

SKRIPSI 44

**ADAPTASI ARSITEKTUR TIPE *HYBRID*
TERHADAP BENCANA BANJIR AIR
STUDI KASUS: HUNIAN KAMPUNG PASIR KOLE,
PURWAKARTA**



**NAMA: SPAIN LOUIS SENDUK
NPM: 2014420070**

**PEMBIMBING:
YENNY GUNAWAN, S.T., M.A.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4439/SK/BAN-
PT/ Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG
2018**

SKRIPSI 44

**ADAPTASI ARSITEKTUR TIPE *HYBRID*
TERHADAP BENCANA BANJIR AIR
STUDI KASUS: HUNIAN KAMPUNG PASIR KOLE,
PURWAKARTA**



**NAMA: SPAIN LOUIS SENDUK
NPM: 2014420070**

**PEMBIMBING:
YENNY GUNAWAN, S.T., M.A.**

**PENGUJI:
DR. IR. Y. KARYADI KUSLIANSJAH, M.T.
IRMA SUBAGIO, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4439/SK/BAN-
PT/ Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

**BANDUNG
2018**



SKRIPSI 44

**ADAPTASI ARSITEKTUR TIPE *HYBRID*
TERHADAP BENCANA BANJIR AIR
STUDI KASUS: HUNIAN KAMPUNG PASIR KOLE,
PURWAKARTA**



**NAMA: SPAIN LOUIS SENDUK
NPM: 2014420070**

PEMBIMBING:

YENNY GUNAWAN, S.T., M.A.

PENGUJI:

**DR. IR. Y. KARYADI KUSLIANSJAH, M.T.
IRMA SUBAGIO, S.T., M.T.**

**UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN
FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI
ARSITEKTUR**

**Akreditasi Institusi Berdasarkan BAN Perguruan Tinggi No: 4439/SK/BAN-
PT/ Akred/PT/XI/2017 dan Akreditasi Program Studi Berdasarkan BAN
Perguruan Tinggi No: 429/SK/BAN-PT/Akred/S/XI/2014**

BANDUNG

2018



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN SKRIPSI

(Declaration of Authorship)

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Spain Louis Senduk
NPM : 2014420070
Alamat : Galeri Ciumbuleuit 3, Ciumbuleuit, Bandung, Jawa Barat
Judul Skripsi : Adaptasi Arsitektur Tipe *Hybrid* terhadap Bencana Banjir Air

Dengan ini menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa :

1. Skripsi ini sepenuhnya adalah hasil karya saya pribadi dan di dalam proses penyusunannya telah tunduk dan menjunjung Kode Etik Penelitian yang berlaku secara umum maupun yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.
2. Jika dikemudian hari ditemukan dan terbukti bahwa isi di dalam skripsi ini, baik sebagian maupun keseluruhan terdapat penyimpangan-penyimpangan dari Kode Etik Penelitian antara lain seperti tindakan merekayasa atau memalsukan data atau tindakan sejenisnya, tindakan plagiarisme atau autoplagarisme, maka saya bersedia menerima seluruh konsekuensi hukum sesuai ketentuan yang berlaku.

Bandung, Mei 2018

Spain Louis Senduk

Abstrak

ADAPTASI ARSITEKTUR TIPE *HYBRID* TERHADAP BENCANA BANJIR AIR

Oleh
Spain Louis Senduk
NPM: 2014420070

Bencana banjir merupakan bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dalam 10 tahun terakhir. Banjir air yang disebabkan oleh waduk Jatiluhur mengakibatkan beberapa desa di sekitar waduk tersebut mengalami kerugian mulai dari kerugian jiwa hingga kerusakan dari rumah-rumah tersebut. Kampung Pasir Kole, merupakan salah satu kampung yang berada di barat laut waduk Jatiluhur, dimana rumah-rumah hunian di kampung tersebut dibangun dengan menanggapi bencana banjir akibat meluapnya air di Waduk Jatiluhur dengan menggunakan sistem pondasi tipe panggung. Tipe panggung yang digunakan pada rumah-rumah hunian di kampung Pasir Kole tersebut mempunyai kelemahan, maka dari itu perlu penggantian dengan tipe *hybrid*.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai kesesuaian tipe *hybrid* pada hunian di Kampung Pasir Kole dalam usaha menanggapi terhadap bencana banjir. Pembahasan difokuskan pada prinsip-prinsip apung, dan aspek yang terdapat pada arsitektur apung. Penelitian ini akan membahas perubahan apa saja yang terjadi pada hunian di Kampung Pasir Kole dalam mengadaptasi sistem apung tipe *hybrid*, dan juga kesesuaiannya dalam beradaptasi terhadap banjir.

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif eksperimental atau dengan menggunakan uji simulasi agar mendapatkan penilaian yang diharapkan tentang kesesuaian bangunan terhadap bencana banjir.

Hasil dari studi ini menyimpulkan bahwa *Port Maria House*, sesuai untuk dijadikan referensi tipe *hybrid* pada bangunan hunian di Kampung Pasir Kole. Adaptasi tipe *hybrid* tersebut memerlukan beberapa penyesuaian seperti faktor volume, ketinggian, jumlah tiang tambat dan massa jenis komponen. Hasil eksperimen menyimpulkan bahwa tipe *hybrid* tersebut sesuai apabila diaplikasikan pada hunian dalam menanggapi bencana banjir di kampung ini.

Hasil penelitian ini bagi semua kalangan, diharapkan dapat menambah wawasan mengenai alternatif sistem adaptasi bangunan terhadap bencana banjir, dan bagi akademisi agar dijadikan bahan studi untuk pengembangan rumah tahan banjir.

Kata-kata kunci: hunian, tipe *hybrid*, bencana banjir, adaptasi

Abstract

ADAPTATION OF HYBRID ARCHITECTURE TO FLOOD DISASTER

by

Spain Louis Senduk
NPM: 2014420070

Flood disaster is a natural disaster that the most occurred in Indonesia in the last 10 years. Floods caused by the Jatiluhur Dam causing many losses from houses nearby. Kampung Pasir Kole, is one of the villages that located in the south of Jatiluhur Dam, where residential dwellings in the village were built with the response to flood disaster due to overflow of water in Jatiluhur Reservoir when high rainfall situation. The base system used in residential homes in the Pasir Kole had weaknesses that needs to be adjusted.

In this study, will be discussed the suitability of hybrid type at residential in Kampung Pasir Kole in response to flood disaster. The discussion also containing about floating principles, and aspects of floating architecture. This study will examine about suitability of Pasir Malang within the hybrid system, as well as its suitability in adapting to floods.

The research method used is descriptive method of experimental or by using root test to get proper information about suitability of dwelling to flood disaster.

The results of this study conclude that Port Maria House, appropriate to be a hybrid type reference on Residential Buildings in Kampung Pasir Kole. Such hybrid adaptation requires of adjusting several factors such as volume, altitude, number of mooring poles and components of mass type.

The experimental results conclude that this type of hybrid is suitable to be applied to occupancy in the context of architectural responses to flood disasters in Pasir Kole. The benefit of this study are, for all of people, which are expected to improve alternative systems for adaptation of buildings to flood disasters, and to academics for research materials about the development of flood resistant homes.

Keywords: *dwelling , hybrid type, flood disaster, adaptation*

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi yang tidak dipublikasikan ini, terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Katolik Parahyangan, dan terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis dengan mengikuti aturan HaKI dan tata cara yang berlaku di lingkungan Universitas Katolik Parahyangan.

Referensi kepustakaan diperkenankan dicatat, tetapi pengutipan atau peringkasan hanya dapat dilakukan seijin pengarang dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah untuk menyebutkan sumbernya.

Memperbanyak atau menerbitkan sebagian atau seluruh skripsi haruslah seijin Rektor Universitas Katolik Parahyangan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Penelitian ini dibuat untuk memenuhi tugas akhir Fakultas Teknik Program Studi Arsitektur, Universitas Parahyangan. Selama proses penelitian berlangsung, penulis mendapatkan bimbingan, arahan, dukungan, dan saran. Untuk itu rasa terima kasih sedalam-dalamnya penulis sampaikan kepada:

- Dosen pembimbing, Ibu Yenny Gunawan, S.T., M.A . atas saran, pengarahan, dan masukan yang telah diberikan serta berbagai ilmu yang sangat berharga.
- Dosen penguji, Bapak Dr. Ir. Y. Karyadi Kusliansjah, M. T. dan Ibu Irma Subagio, ST. MT. yang telah memberikan masukan dan bimbingan.
- Dosen, Ibu Ir. Lydia Fransisca Tjong, M.T. yang telah memberikan bimbingan yang sangat berharga.
- Organisasi Arsitektur Hijau terutama angkatan Caraka Ingbaita yang telah mendukung secara peminjaman data dan juga pemberian masukan yang sangat berarti.
- Masyarakat Kampung Pasir Kole yang telah memfasilitasi penelitian penulis selama proses observasi di Kampung Pasir Kole.
- Orang tua penulis, Yunani Senduk dan kakak penulis, Swiss Karel Senduk atas segala dukungannya.
- Jessica Widjaja yang telah mendampingi penulis dan memberikan dukungan dalam penulisan penelitian ini.
- Teman-teman, Meuthia R. F., Stefan Antonio, Theodorus Alvin, dan Fauzziyah S. yang telah mendukung dan memberikan masukan.

Bandung, Mei 2018

Penulis

DAFTAR ISI

Abstrak	i
Abstract	ii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	iii
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Kerangka Penelitian	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II ADAPTABILITAS ARSITEKTUR TERHADAP BANJIR, PRINSIP APUNG, DAN ARSITEKTUR APUNG	9
2.1 Adaptabilitas Arsitektur terhadap Bencana Banjir.....	9
2.2 Prinsip Apung	14
2.2.1 Prinsip Archimedes	14
2.2.1 Rotasi atau Kemiringan.....	15
2.3 Arsitektur Apung Tipe <i>Hybrid</i>	16
2.3.1 Karakteristik <i>Sub-structure Hybrid</i>	16
2.3.2 Aspek Perpindahan (<i>Movability</i>).....	21
2.3.3 Perilaku Bangunan Apung di Air (<i>Seakeeping</i>)	21
2.3.4 Pertumbuhan dan pengembangan	22

2.3.5 Sistem Tambat (<i>Mooring</i>)	23
2.3.6 Material Apung.....	24
2.4 Kerangka Teoritik	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	29
3.3 Populasi dan Sampel	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data	30
3.4.1 Observasi.....	30
3.4.2 Studi Literatur	30
3.5 Teknik Analisis Data.....	31
3.5.1. Analisis deskriptif.....	31
3.5.2. Analisis perbandingan 3 studi kasus.....	31
3.5.3. Eksplorasi	32
3.5.4. Pengujian atau Eksperimen	32
BAB IV KESESUAIAN TIPE ARSITEKTUR APUNG SISTEM GABUNGAN (HYBRID) TERHADAP HUNIAN KAMPUNG PASIR KOLE.....	35
4.1 Tipe-tipe varian rumah apung Sistem <i>Hybrid</i>	35
4.1.1. <i>BACA Architect : Amphibious House</i>	36
4.1.2. <i>Port Maria House oleh Buoyant Foundation</i>	40
4.1.3. <i>Maasbommel Amphibious House, Dura Vermeer & Factor Architecten</i>	43
4.2 Keadaan Lingkungan Kampung Pasir Kole	48
4.3 Pemilihan Objek Studi Massa Kampung Pasir Kole.....	50
4.4 Perbandingan Spesifikasi Arsitektur Apung	57
4.4.1. Material	60
4.4.2. Sistem Apung	62
4.4.3. Ketinggian Banjir terhadap Rumah	67
4.4.4. Adaptabilitas pada Jenis Banjir	69
4.5 Pemilihan Kriteria Arsitektur	72
4.6 Penyesuaian Tipe <i>Hybrid</i> dengan Model Desain Rumah Pasir Kole	75
4.6.1. Pelapis Lantai (<i>Infill- Flooring</i>)	77
4.6.2. Sistem Pondasi (<i>Structure- Foundation</i>)	78
4.6.3. Sistem Tiang Tambat (<i>Structure- Mooring Post</i>).....	87

4.6.4. Sambungan (<i>Structure- Connection</i>).....	93
4.6.5. Konstruksi (<i>Structure- Construction</i>)	95
BAB V SIMULASI MODEL DESAIN HUNIAN KAMPUNG PASIR KOLE TERHADAP BENCANA BANJIR	99
5.1 Eksperimen Model Desain	99
5.1.1. Spesifikasi Model Desain.....	99
5.1.2. Spesifikasi Simulasi Bencana Banjir Air	103
5.1.3. Hasil Eksperimen	105
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	113
6.1 Tipe <i>Sub-structure Hybrid</i> dan Elemen Arsitektur yang Paling Sesuai untuk Disimulasikan pada Model Hunian di Kampung Pasir Kole dalam Menanggapi Bencana Banjir Air	113
6.2 Model Arsitektur Hunian di Kampung Pasir Kole dalam Merespon Bencana Banjir Air	115
6.3 Saran	115
GLOSARIUM	117
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	123

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Banjir di Desa Sekitar Waduk Jatiluhur	1
Gambar 1. 2 Rumah Hunian Struktur Panggung di Kampung Pasir Kole	2
Gambar 1. 3 Diagram Kerangka Penelitian.....	5
Gambar 2. 1 Pembagian Kategori Sistem, Komponen, dan Elemen Bangunan.....	11
Gambar 2. 2. Tingkat Adaptabilitas	12
Gambar 2. 3. Prinsip Apung Archimedes.....	15
Gambar 2. 4 Rotasi pada Struktur Apung	16
Gambar 2. 5 Sistem <i>Hybrid Port Maria House</i>	18
Gambar 2. 6 Aspek yang Mempengaruhi Struktur Apung	20
Gambar 2. 7 Tipe Perkembangan Struktur Apung	23
Gambar 2. 8 Sistem Tambat (<i>Mooring</i>)	24
Gambar 2. 9 Kerangka Konseptual	27
Gambar 3. 1 Lokasi Kampung Pasir Kole.....	29
Gambar 3. 2 Alat Simulasi Banjir	33
Gambar 4. 1 Kenaikan Bangunan <i>Hybrid</i> saat Hujan	39
Gambar 4. 2 Kondisi Bangunan Sebelum Air Banjir Menggenang	39
Gambar 4. 3 Peta Kampung Pasir Kole, Purwakarta	49
Gambar 4. 4 Sampah yang Menumpuk di Kolong Rumah Panggung	50
Gambar 4. 5 Rumah dengan Material Dinding Non-Lokal.....	51
Gambar 4. 6 Bagan Tipologi Massa di Kampung Pasir Kole	52
Gambar 4. 7 Peta Persebaran Massa Hunian di Kampung Pasir Kole	53
Gambar 4. 8 Lokasi Sampel Tipe A1P1.....	54
Gambar 4. 9 Foto Rumah Sampel Hunian Kampung Pasir Kole	55
Gambar 4. 10 Denah Rumah Sampel Hunian Kampung Pasir Kole	56
Gambar 4. 11 Pondasi Umpak Batu Belah Rumah Hunian.....	57
Gambar 4. 12 Sambungan Beton <i>Monolit</i> Tipe 1.....	60
Gambar 4. 13 Sambungan EPS dengan <i>Marine Plywood</i>	61
Gambar 4. 14 <i>Hollow Concrete</i> pada Tipe 3.....	62
Gambar 4. 15 Sistem Hidrolik pada Rumah.....	64
Gambar 4. 16 Pondasi EPS Menopang Rumah Eksisting	65
Gambar 4. 17 Dinding Penahan Tanah Rumah Tipe 3.....	66

Gambar 4. 18 Elevasi Awal <i>Maasbommel Amphibious House</i>	68
Gambar 4. 19 Elevasi Awal Tipe-tipe Rumah <i>Hybrid</i>	68
Gambar 4. 20 Kedekatan <i>BACA Architect: Amphibious House</i> dengan Danau.....	70
Gambar 4. 21 Kondisi <i>Port Maria House</i> saat Kering	71
Gambar 4. 22 Komponen Adaptabilitas Hunian Kampung Pasir Kole	76
Gambar 4. 23 Kayu Weru Gelondong	77
Gambar 4. 24 Potongan Hunian Tahan Banjir	78
Gambar 4. 25 Potongan Hunian Panggung Kampung Pasir Kole	79
Gambar 4. 26 Prinsip Pengapungan Gaya Archimedes	81
Gambar 4. 27 Arah Bentangan Komponen Apung	82
Gambar 4. 28 Konfigurasi Maksimal 175 Modul EPS pada Alas Bangunan	83
Gambar 4. 29 Penambahan Ketinggian Modul EPS	84
Gambar 4. 30 Total Ketinggian <i>Sub-Structure</i>	85
Gambar 4. 31 Susunan Balok Kayu terhadap <i>Waterproof Plywood</i>	86
Gambar 4. 32 Total Ketinggian <i>Sub-Structure</i>	87
Gambar 4. 33 Posisi Tiang Tambat terhadap Rumah	88
Gambar 4. 34 Posisi Tiang Tambat terhadap Aksis.....	89
Gambar 4. 35 Pembagian Aksis Awal pada Model Desain	90
Gambar 4. 36 Penambahan Tiang Tambat.....	91
Gambar 4. 37 Dimensi <i>Mooring Post</i> dan <i>Sleeve</i>	91
Gambar 4. 38 Ketinggian Tiang Tambat	92
Gambar 4. 39 Sambungan Tiang Tambat dengan Balok Kayu.....	93
Gambar 4. 40 Sambungan EPS dengan Plywood	94
Gambar 4. 41 <i>Plywood</i> dengan balok kayu	95
Gambar 4. 42 Aksonometri Rekayasa Desain Rumah Tahan Banjir Air.....	96
Gambar 5. 1 Posisi Komponen Hunian terhadap Banjir Air.....	101
Gambar 5. 2 Model Eksperimen Bangunan Eksisting	102
Gambar 5. 3 Penempatan Tiang Tambat pada Model.....	103
Gambar 5. 4 Wadah Simulasi Bencana Banjir Air	104
Gambar 5. 5 Ketinggian Simulasi Banjir	104

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Jenis Banjir	9
Tabel 2. 2 Perbandingan Sistem Apung terhadap Banjir	17
Tabel 2. 3 Tahap atau Fase pada Sistem Apung <i>Hybrid</i>	18
Tabel 2. 4 Faktor Perilaku Bangunan Apung	22
Tabel 2. 5 Kriteria Material terhadap Bencana Banjir	25
Tabel 2. 6 Perbandingan Material Apung	26
Tabel 3. 1 Tabel Studi Spesifikasi apung	31
Tabel 3. 2 Tabel Hasil Eksperimen Model Hunian terhadap Banjir	32
Tabel 4. 1 Analisis Rumah <i>Hybrid BACA Amphibious House</i>	36
Tabel 4. 2 Analisis Tipe <i>Hybrid Port Maria House</i>	40
Tabel 4. 3 Analisis Tipe <i>Hybrid Maasbommel Amphibious House</i>	43
Tabel 4. 4 Perbandingan Spesifikasi Tipe-tipe <i>Hybrid</i>	57
Tabel 4. 5 Spesifikasi yang Sama pada Tipe-tipe Hybrid	60
Tabel 4. 6 Perhitungan Beban Mati pada Hunian	80
Tabel 4. 7 Tabel Perbandingan Perubahan Hunian pada Model Eksperimen	97
Tabel 5. 1 Tabel Perbandingan Perubahan Hunian pada Model Eksperimen	100
Tabel 5. 2 Hasil Eksperimen Model Hunian terhadap Bencana Banjir	106
Tabel 6. 1 Alasan Pemilihan Tipe <i>Port Maria House</i>	113
Tabel 6. 2 Elemen Arsitektur yang Disesuaikan	114

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Data BNPB Tren Kejadian Bencana 10 Tahun Terakhir	123
Lampiran 2: Data BNPB Jumlah Kejadian Bencana Banjir	123
Lampiran 3: Perhitungan Ketinggian Air & Jumlah EPS pada Ketinggian 0,4 m.....	124
Lampiran 4: Rumus Persamaan untuk Mencari Volume EPS	124
Lampiran 5: Rumus Persamaan Gaya Archimedes pada Rumah Hunian.....	124
Lampiran 6: Tabel Perhitungan Volume EPS, Ketinggian EPS & Massa EPS	124
Lampiran 7: Tabel Perhitungan Volume, Ketinggian & Massa EPS (Eksperimen)	125

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Badan Nasional Penanggulangan Bencana, bencana banjir merupakan bencana alam yang paling sering terjadi di Indonesia dalam 10 tahun terakhir . Pada tahun 2017 terjadi bencana banjir sebanyak 32% dari total kejadian bencana alam. Provinsi Jawa Barat adalah daerah yang sering terkena bencana banjir dibandingkan dengan daerah-daerah lainnya. Daerah yang terkena banjir tersebut mengalami banyak kerugian secara makro dan mikro. Kerugian yang ditimbulkan secara makro yaitu seperti putusnya akses kendaraan ke suatu kawasan. Sedangkan kerugian secara mikro adalah rusaknya rumah-rumah warga karena bencana banjir sehingga masyarakat harus mengungsi atau berlindung ke tempat yang lebih tinggi. Kejadian-kejadian seperti ini menggambarkan bahwa rumah-rumah tersebut tidak mampu menanggapi bencana banjir yang terjadi (Gambar 1.1).



Gambar 1. 1 Banjir di Desa Sekitar Waduk Jatiluhur

Sumber: poskotanews.com, diakses 14 Maret 2018

Kampung Pasir Kole, merupakan salah satu kampung yang berada di barat laut waduk Jatiluhur, Purwakarta, Jawa Barat. 90% dari rumah-rumah hunian tersebut menggunakan sistem *sub-structure* panggung untuk menanggapi bencana banjir akibat meluapnya air di Waduk Jatiluhur yang terjadi sekitar 3 kali dalam setahun dengan radius banjir 100-200 meter. Sistem panggung diaplikasikan warga dengan menaikkan ketinggian permukaan dasar tanah dengan menumpuk batu kali kurang lebih setinggi 1.1 meter,

kemudian lantai bangunan juga diangkat setinggi kurang lebih 0.7 meter dari tumpukan batu dengan menggunakan pondasi umpak batu belah (Gambar 1.2).



Gambar 1. 2 Rumah Hunian Struktur Panggung di Kampung Pasir Kole

Sumber: Dokumentasi Arsitektur Hijau

Sistem panggung yang digunakan pada rumah-rumah hunian di kampung Pasir Kole tersebut mempunyai kelemahan. Dengan total kenaikan 1.8 meter, mengakibatkan ruang di kolong rumah menjadi tidak terpakai, menjadi sumber penyakit dan apabila terjadi kenaikan air banjir, maka masyarakat Kampung Pasir Kole harus kembali menyesuaikan ketinggian rumah mereka dengan tinggi muka air saat banjir. Akibatnya sistem tersebut membuat pengeluaran biaya untuk perawatan rumah menjadi bertambah dan semakin mahal. Faktor lainnya adalah munculnya sumber penyakit karena sampah-sampah yang berada di bawah rumah. Berdasarkan fakta tersebut maka sistem panggung tersebut perlu disesuaikan dengan sistem *sub-structure* lain agar dapat menanggapi bencana banjir dengan lebih baik yaitu adalah dengan menggunakan sistem *hybrid*.

Elizabeth English (2017, para. 6) mengemukakan bahwa sistem *hybrid architecture* mempunyai banyak kelebihan apabila dibandingkan dengan penggunaan sistem panggung, yaitu seperti elevasi rumah akan tetap rendah saat tidak terjadi banjir, rumah dapat mengikuti ketinggian air, lebih murah dibandingkan dengan sistem panggung dan tetap dapat mempertahankan nilai lokal dari bangunan tersebut. Di Indonesia belum terdapat rumah yang menggunakan sistem *hybrid* untuk menanggapi banjir, maka dari itu diperlukan pengambilan contoh-contoh tipe *hybrid* yang telah dibuat di luar negeri untuk diadaptasikan pada rumah hunian di Indonesia, terutama di Kampung Pasir Kole.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang bahwa contoh-contoh tipe *hybrid* tersebut perlu untuk diteliti untuk mengetahui tipe *hybrid* beserta elemen arsitektur seperti apa yang paling sesuai untuk diadaptasikan pada hunian di Kampung Pasir Kole dan bagaimana hasil adaptasi sistem apung tersebut dalam menanggapi bencana banjir yang terjadi, maka rumusan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Seperti apa tipe *sub-structure hybrid* dan penyesuaian elemen arsitektur untuk disimulasikan pada model hunian di Kampung Pasir Kole dalam menanggapi bencana banjir air?
2. Bagaimana sistem apung model arsitektur hunian di Kampung Pasir Kole dalam merespon bencana banjir air?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dijabarkan diatas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seperti apa tipe *sub-structure hybrid* dan penyesuaian elemen arsitektur untuk disimulasikan pada model hunian di Kampung Pasir Kole dalam menanggapi bencana banjir.
2. Mengetahui sistem apung model arsitektur hunian di Kampung Pasir Kole dalam merespon bencana banjir air.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian dibatasi pada sistem apung dengan tipe *hybrid* yang sudah dirancang dan direalisasikan pada bangunan hunian untuk menanggapi bencana banjir lokal. Penelitian ini juga membatasi objek studi yang akan dijadikan model eksperimen yaitu adalah rumah dengan fungsi hunian dengan sistem *sub-structure* panggung di Kampung Pasir Kole.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dikategorikan atas manfaat teoritik dan manfaat praktis.

1.4.1. Manfaat Teoritik, antara lain;

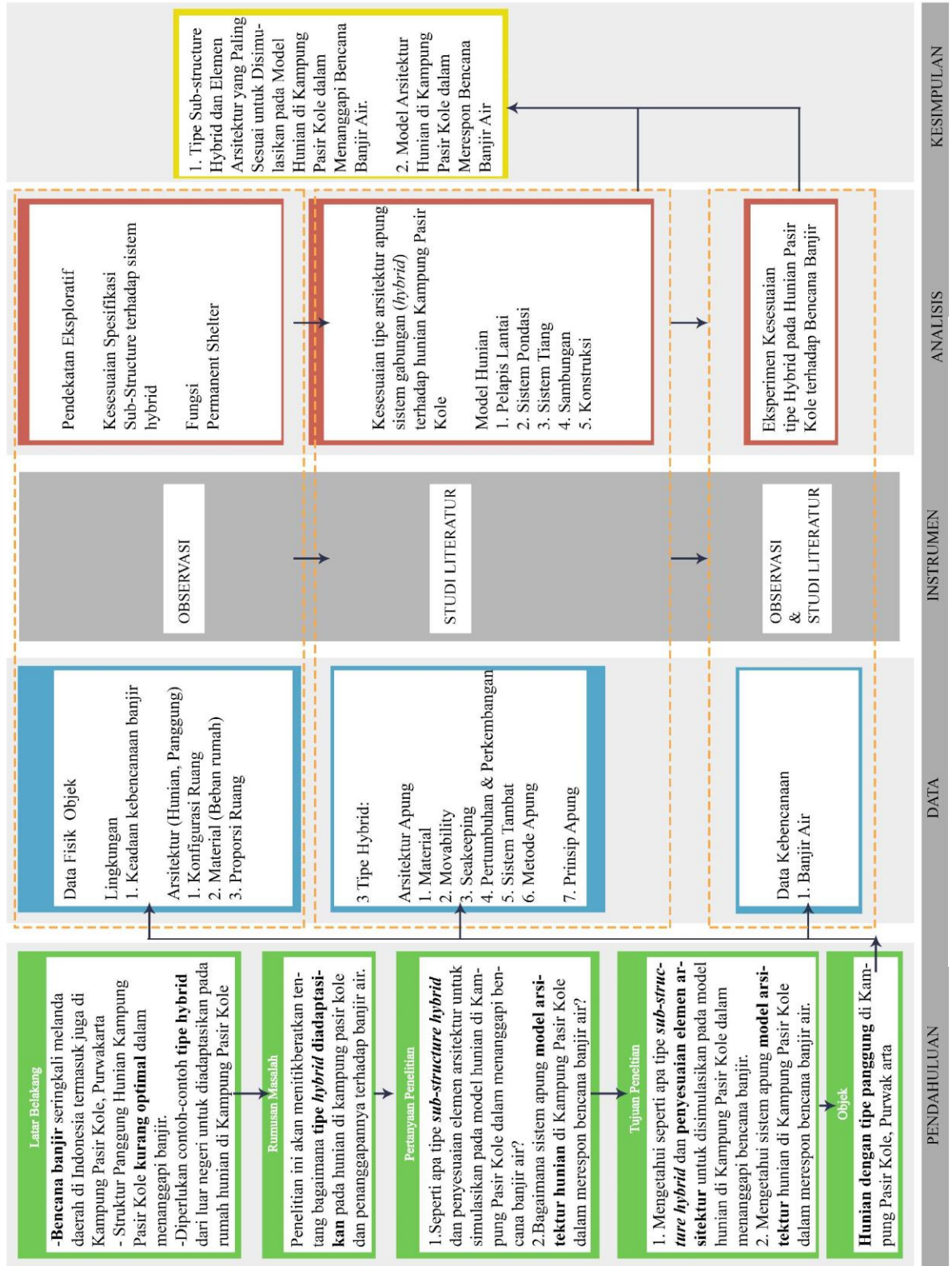
- a. Menambah pengetahuan pada akademisi mengenai penyesuaian arsitektur hunian yang baik terhadap bencana banjir.

- b. Memunculkan kepekaan desain arsitektur yang lebih disesuaikan dengan kondisi lingkungan terutama yang mengancam seperti bencana banjir air.
- c. Memunculkan kepekaan masyarakat tentang pentingnya mendesain rumah yang menanggapi lingkungannya sehingga dapat meminimalkan kerusakan apabila terjadi bencana seperti banjir air.

1.4.2. Manfaat praktis, antara lain;

- a. Menjadi solusi desain untuk penanggapan rumah (*permanent shelter*) yang ada di Kampung Pasir Kole agar dapat bertahan terhadap bencana banjir.
- b. Memberikan alternatif desain rumah yang dapat beradaptasi terhadap bencana banjir sehingga dapat diadopsi oleh masyarakat dalam mendesain rumah yang ramah terhadap bencana.
- c. Menjadi masukan bagi pemerintah sebagai arah pengembangan arsitektur di Indonesia yang lebih mampu beradaptasi lingkungannya terutama dengan bencana banjir.

1.6 Kerangka Penelitian



Gambar 1. 3 Diagram Kerangka Penelitian

Sumber: Dokumentasi Pribadi

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika dari penulisan penelitian ini dibagi ke dalam lima bagian sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Bab ini memaparkan mengenai latar belakang permasalahan pemilihan topik yaitu adaptasi arsitektur tipe *hybrid* terhadap bencana banjir air. Pada bab ini juga dibahas mengenai perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, manfaat penelitian kerangka penelitian, dan juga sistematika pembahasan

Bab II : Adaptabilitas Arsitektur Terhadap Banjir, Prinsip Apung, dan Arsitektur Apung

Bab ini menjelaskan dan memaparkan teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam analisis, yaitu seperti teori-teori tentang adaptabilitas dalam menanggapi bencana banjir, tipe-tipe *sub-base*, prinsip apung, dan juga arsitektur apung. Teori-teori tersebut dibatasi oleh batasan penelitian dan juga disesuaikan dengan pertanyaan penelitian.

Bab III : Metode Penelitian

Pada bab ini dibahas mengenai cara memperoleh data. Data yang diperlukan dalam penelitian ini diperoleh melalui studi literatur, observasi, dan eksplorasi. Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data mengenai bentuk dari rumah apung, keadaan bencana banjir yang terjadi, serta pendukung data seperti struktur dan material yang tahan terhadap bencana banjir. Observasi langsung ke objek, yaitu hunian yang menggunakan sistem panggung di Kampung Pasir Kole, Purwakarta. Sedangkan eksplorasi dilakukan untuk meneliti penanggapan model hunian yang telah disesuaikan terhadap bencana banjir.

Bab IV: Kesesuaian Tipe Arsitektur Apung Sistem Gabungan (*Hybrid*) Terhadap Hunian Kampung Pasir Kole

Bab ini memaparkan tentang studi 3 rumah tipe *hybrid* yang akan dijadikan dasar pengembangan model desain rumah hunian di Kampung Pasir Kole, kemudian akan dipilih salah satu kemudian disesuaikan dengan spesifikasi rumah hunian di kampung Kampung Pasir Kole.

Bab V: Simulasi Model Desain Hunian Kampung Pasir Kole terhadap Bencana Banjir

Bab ini memaparkan tentang eksperimen model hunian yang dibatasi oleh objek studi yaitu hunian di Kampung Pasir Kole yang diujikan terhadap bencana banjir. Aspek-aspek yang terkait dalam pengembangan sistem apung dan adaptabilitas diteliti dan kemudian dicatat sebagai elemen bahasan.

Bab VI: Kesimpulan dan Saran

Bab ini berisi tentang kesimpulan dan hasil analisis tentang tipe dan elemen *hybrid* yang paling sesuai, dan juga hasil eksperimen model hunian Kampung Pasir Kole terhadap bencana banjir, dimana pada bab ini akan merangkum jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan penelitian. Bab ini juga berisikan tentang saran dan masukan terhadap bahasan penelitian.