

PAPER NAME

ISI BUKU BUKU MODEL PENATAAN KAW
ASAN_compressed.pdf

AUTHOR

Naidah_Naing =100

WORD COUNT

14511 Words

CHARACTER COUNT

92718 Characters

PAGE COUNT

123 Pages

FILE SIZE

1.6MB

SUBMISSION DATE

Oct 5, 2022 2:03 PM GMT+7

REPORT DATE

Oct 5, 2022 2:07 PM GMT+7

● 11% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

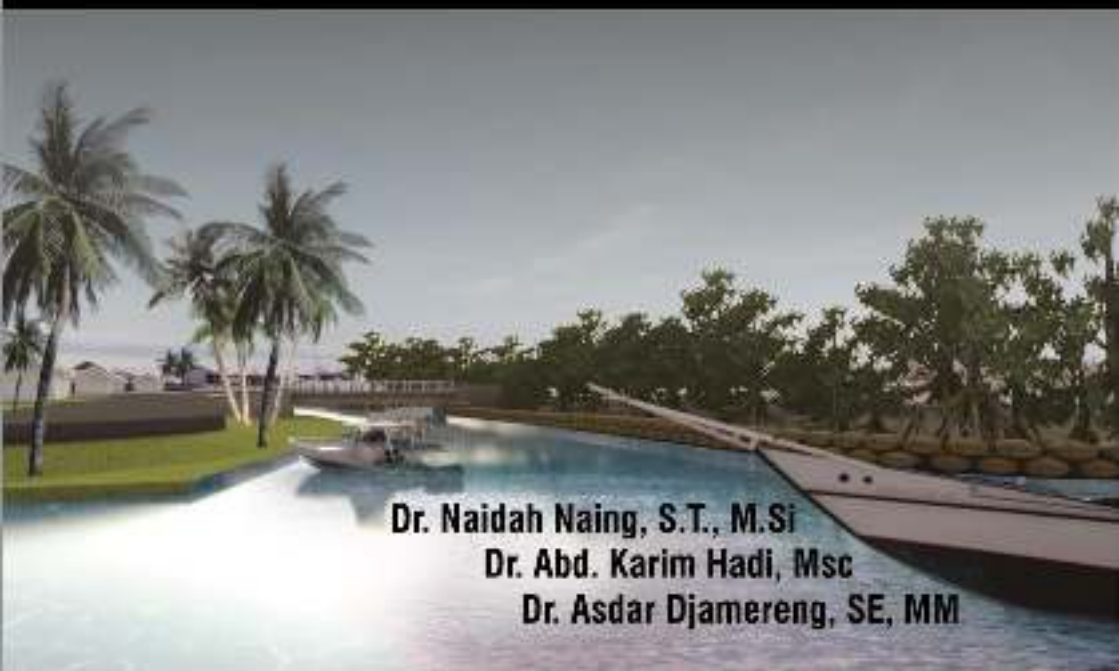
- 0% Publications database
- 11% Submitted Works database
- Crossref Posted Content database

● Excluded from Similarity Report

- Internet database
- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded sources
- Crossref database
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded text blocks



MODEL PENATAAN PERMUKIMAN KUMUH UNTUK PENGELOLAAN BENCANA DI KAWASAN PESISIR MAKASSAR



Dr. Naidah Naing, S.T., M.Si
Dr. Abd. Karim Hadi, Msc
Dr. Asdar Djamereng, SE, MM

DAFTAR ISI

RINGKASAN

PRAKATA

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

BAB 1 PENDAHULUAN

- 1.1 Latar Belakang 1
- 1.2 Urgensi Penelitian 3

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

- 2.1 Mitigasi Bencana Kawasan Pesisir Pantai Secara Struktural 24
- 2.2 Konstruksi Rumah untuk Mitigasi Bencana Pesisir 24

BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

- 3.1 Tujuan Penelitian 24
- 3.2 Manfaat Penelitian 24

BAB 4 METODE PENELITIAN

- 4.1 Pendekatan Penelitian 25
- 4.2 Metode Penelitian 26
- 4.3 Lokasi Penelitian 26
- 4.4 Teknik Pengumpulan Data 26
- 4.5 Metode Analisis Data 32

BAB 5 HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

- 5.1 Analisis Struktural Pantai di Kawasan Pesisir Makassar 35
 - A. Kondisi Struktural Alamiah 35
 - 1 Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah 35
 - 2 Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya 38
 - 3 Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo 39
 - B. Kondisi Struktural Buatan 41
 - 1 Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah 41
 - 2 Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya 43
 - 3 Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo 46
 - C. Analisis Struktural untuk Mitigasi Bencana Angin Kencang, Gelombang dan Banjir 46
 - D. Analisa Mitigasi Bencana Erosi Pantai Struktural 46

1	Analisis Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah	46
2	Analisis Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya	46
3	Analisis Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo	46
E.	Analisa Mitigasi Bencana Angin Topan Struktural	46
1	Analisis Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah	46
2	Analisis Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya	46
3	Analisis Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo	46
F.	Upaya Mitigasi Bencana Longsor Struktural	
1	Analisis Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah	46
2	Analisis Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya	
3	Analisis Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo	
5.2	Analisis Konstruksi Rumah untuk Mitigasi Bencana Pesisir Pantai Makassar	
5.3	Analisa Lokasi Pembangunan Rumah.	
1.	Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo	
2.	Kelurahan Cambaya, Kecamatan Ujung tanah	
3.	Kelurahan Untia, Kecamatan Biringkanaya	

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

- Teknologi Struktural Kawasan Pesisir untuk Mitigasi Bencana Sistim konstruksi rumah untuk mitigasi Bencana di Kawasan pesisir Makassar

7.2 Saran

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

(daftar isi belum fix sesuai halaman)

ABSTRAK

Setelah menemukan model sistem pemetaan karakteristik berdasarkan kearifan lokal untuk pengelolaan bencana pada kawasan pesisir pada Tahun I, maka penelitian tahun selanjutnya akan diarahkan pada penelitian terapan lanjutan. Penelitian tahun ke-2 bertujuan untuk meneliti teknologi adaptasi bencana terhadap permukiman dan infrastruktur di kawasan pesisir berdasarkan permasalahan dasar dan kearifan lokal yang ada. Penelitian teknologi menyangkut teknologi yang digunakan dalam mengantisipasi permukiman dari abrasi pantai, angin kencang dan perubahan iklim lainnya. Selain itu juga akan diteliti struktur lingkungan permukiman dalam menanggulangi bencana, struktur dan konstruksi perumahan dan infrastruktur permukiman. Hasil penelitian tahap kedua ini berupa sistem teknologi yang dapat diaplikasikan langsung pada area sekitar permukiman, perumahan dalam mengelola bencana di pesisir pantai Makassar.

Metode yang digunakan dalam penelitian tahun ke-2 ini adalah deskriptif-evaluatif dengan menggunakan dua pendekatan yaitu pendekatan *Morphological Approach* dan *Behaviour Approach* dan *Architectural Approach*. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis spasial dan analisis deskriptif .

Hasil penelitian tahun ke-2 adalah sebuah desain teknologi kawasan permukiman untuk mitigasi bencana. Yang meliputi (1) Desain teknologi struktural kawasan permukiman yang terdiri dari; a) penahan ombak b) pencegah abrasi pantai c) vegetasi pantai d) fasilitas infrastruktur e) sarana dan prasarana; (2) Desain konstruksi rumah untuk mitigasi bencana, terdiri dari : a) struktur bawah b) struktur badan rumah c) struktur atap d) material rumah e) struktur rangka f) dan bagian-bagian rumah (lantai, dinding atap/plafon).

Key Word : teknologi konstruksi, mitigasi bencana

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kerusakan wilayah pesisir bisa mengakibatkan dampak luas ketika bencana datang. Sebut saja peralihan fungsi lahan bakau menjadi lahan tambak maupun penggalian pasir laut secara brutal yang mengakibatkan meluasnya cakupan ombak laut ke bibir pantai. Semuanya akan berujung pada kerusakan wilayah pesisir. Jika tidak ditangani lebih serius, bukan tidak mungkin ekosistem yang berada di wilayah pesisir beranjak menuju kepunahan dalam kurun waktu mendatang. Beberapa tahun terakhir, fenomena alam berupa air pasang yang menghantam pemukiman penduduk pesisir dan terjadinya air rob yang menggenangi kawasan lain sering terjadi. Jika mau disadari, kejadian-kejadian tersebut merupakan dampak tindakan yang salah dalam memperlakukan wilayah pesisir. Bencana itu menjadi rutinitas tahunan sejalan dengan perubahan iklim yang cukup signifikan. Setidaknya, rentetan kejadian tadi memberikan garis merah untuk ditanggulangi. Salah satu cara meminimalkan dampak kerusakan akibat bencana tersebut dengan menyiapkan mitigasi bencana di wilayah pesisir (Sukmawati, 2010).

Upaya mitigasi kerusakan di wilayah pesisir dapat dilaksanakan dengan berbagai bentuk dan tindakan yang mengarah pada pencegahan dan upaya meminimalkan dampak yang terjadi akibat bencana. Adapun upaya itu dapat dilakukan dengan beberapa cara antara lain upaya yang berbentuk struktur. Upaya ini berbentuk sebuah pembangunan infrastruktur di wilayah pesisir yang mencakup pada pembangunan jalan, sarana prasarana budidaya atau kegiatan ekonomi masyarakat yang lebih terkontrol atau terpadu dan bersifar antisipatif terhadap kemungkinan bencana yang terjadi. Sebut saja upaya mitigasi bencana tsunami yang mempunyai karakter cukup dahsyat terhadap kerusakan yang ditimbulkan. Upaya mitigasi bencana tsunmai, setidaknya bisa digolongkan dalam dua bentuk

atau jenis antara lain pelestarian alam seperti penanaman kembali hutan bakau yang telah rusak akibat tindakan tertentu. Tidak kalah penting, perlindungan terhadap terumbu karang yang merupakan satu ekosistem bermanfaat paling besar di wilayah pesisir. Bentuk lainnya adalah, tindakan yang dilakukan secara sadar atau buatan seperti pembangunan pemecah gelombang sejajar pantai untuk menahan besaran gelombang yang ada dan memperkuat desain bangunan pemukiman atau lainnya yang lebih tahan terhadap gempa yang mengakibatkan timbulnya tsunami (Sukmawati, 2010).

Selain itu menurut Diposaptono (2003) untuk mengurangi dampak negatif degradasi biofisik terhadap wilayah pesisir perlu dilakukan upaya preventif berupa Mitigasi. Untuk mengatasi masalah bencana perlu dilakukan upaya mitigasi yang komprehensif yaitu kombinasi upaya struktur (pembuatan sarana dan prasarana pengendali) dan non struktur. Banyak sekali fenomena yang menunjukkan bahwa penduduk di daerah pesisir mengalami “trauma” atau “pobhia” terhadap kejadian gempa dan tsunami. Fenomena ini menunjukkan bahwa perlu adanya sosialisasi mengenai tingkat bahaya yang mungkin terjadi di daerah-daerah permukiman di sepanjang pantai dan pesisir, terutama pada pantai yang berhadapan langsung dengan zona tumbukan lempeng tektonik (Marwasta, dkk., 2007). Karena permukiman merupakan daerah yang paling penting dalam kegiatan mitigasi bencana alam, karena merupakan tempat tinggal dan tempat berkumpulnya penduduk (Katayama, 2000).

Salah satu upaya pencegahan dan mitigasi ini adalah melalui pengembangan model penataan permukiman untuk penanggulangan bencana (Bakornas, 2002). Selain itu, tindakan-tindakan mitigasi yang diterapkan disektor perumahan dan permukiman dapat berpengaruh terhadap pengurangan resiko. Kerugian terbesar akibat bencana umumnya terdapat pada daerah permukiman penduduk. Dengan demikian identifikasi karakteristik permukiman perlu dilakukan untuk dapat mengenali tingkat resiko bencana yang mungkin terjadi (Pratiwi, dkk., 2008).

Kawasan pesisir Makassar mengalami degradasi daya dukung lingkungan yang cukup significant yang diakibatkan oleh adanya pemanfaatan ruang yang

kurang terkendali dari kegiatan pembangunan serta kondisi geomorfologi kawasan pesisir yang rawan terhadap resiko bencana. Kondisi kawasan pesisir tersebut jika tidak diatasi/diperbaiki dan dimitigasi akan mengakibatkan kerusakan lingkungan pesisir yang juga akan berdampak pada daerah disekitarnya. ¹³ Perencanaan kawasan pesisir ini perlu ditangani dengan cara mengembangkan konsep mitigasi bencana dengan melalui pendekatan teknologi struktur kawasan pesisir dan pendekatan teknologi konstruksi rumah di kawasan pesisir (Koddeng, 2011).

Hasil penelitian di tahun I menunjukkan bahwa permukiman kumuh yang terdapat di wilayah pesisir Makassar menunjukkan karakteristik yang berbeda, sehingga strategi dan pola penanganan juga berbeda. Dari ketiga lokasi studi, bencana yang sering dialami permukiman pesisir ini adalah angin puting beliung, intrusi air laut, abrasi/erosi dan retakan tanah. Hal ini sangat dipengaruhi oleh tipologi permukiman dengan pola yang linier, berbanjar dan tidak teratur, dimana kondisi kepadatan bangunan yang sangat tinggi, kecuali di kelurahan Untia. Untuk itu perlu dilakukan upaya penanggulangan bencana dengan pendekatan struktural kawasan pesisir dan pendekatan konstruksi rumah pada permukiman yang pesisir.

2. Perumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang dikemukakan diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan dalam penelitian ini yaitu belum adanya model teknologi struktur kawasan dan konstruksi bangunan yang dapat menanggulangi bencana di kawasan pesisir Makassar.

3. Tujuan dan Manfaat Khusus

Pada tahun pertama telah ditemukan model peta karakteristik permukiman kumuh pesisir, kondisi sosial, ekonomi, budaya dan kondisi fisik lingkungan permukiman (infrastruktur, sarana dan prasarana) di sepanjang pesisir pantai Makassar, sehingga tujuan penelitian tahun ke-2 ini adalah :

- Menemukan sistem teknologi struktural yang digunakan kawasan permukiman, serta sistem konstruksi perumahan dalam menanggulangi bencana di pesisir pantai Makassar.

Manfaat penelitian ini adalah untuk meningkatkan ketahanan bencana terhadap angin kencang dan gelombang pasang, serta bahaya kebakaran pada permukiman kumuh pesisir di Makassar, sehingga dapat meningkatkan kualitas dan kenyamanan bermukim bagi masyarakat pesisir.

4. Urgensi (keutamaan) Penelitian

1 Bencana-bencana di pesisir pantai pada dasarnya adalah isu pembangunan. Kerugian terbesar akibat bencana umumnya terdapat pada daerah permukiman penduduk. Bangunan, rumah penduduk, sarana dan prasarana infrastruktur di kawasan pesisir menjadi sasaran bencana. Prestasi-prestasi pembangunan, baik perumahan dan permukiman atau bangunan lainnya dapat tehapus karena bencana dan pertumbuhan ekonomi mengalami kemunduran. Melakukan mitigasi bencana pada permukiman pesisir terutama permukiman kumuh, dapat membantu masyarakat dalam meminimalkan dan melindungi kawasan permukimannya dari ancaman bencana.

21 Dalam setiap permukiman kumuh pesisir, tipe-tipe bencana yang dialami berbeda-beda. Beberapa permukiman pesisir rentan terhadap bencana banjir, dan yang lain mempunyai sejarah-sejarah tentang kerusakan badai tropis, dan yang lain dikenal sebagai daerah gempa bumi. Dan beberapa permukiman juga rentan terhadap kombinasi ketiga bencana tersebut. Untuk mitigasi bencana di kawasan ini, diperlukan identifikasi terhadap permukiman kumuh yang ada di pesisir Makassar, dengan mengkalifikasikan tipe bencana yang pernah dialami. Permukiman kumuh pesisir dipilih karena permukiman ini rawan bencana jika ditinjau dari kondisi fisik permukiman. Kondisi permukiman yang dekat bibir pantai, padat dan cenderung semrawut, tidak teratur dengan fasilitas yang minim, sangat rentan terhadap bencana alam banjir akibat air laut pasang, angin kencang dan gelombang yang tinggi.

Berbagai strategi dapat dilakukan untuk mitigasi bencana pada kawasan permukiman pesisir, diantaranya dengan mengembangkan model penataan pola permukiman. Model penataan permukiman ini melalui beberapa tahap yaitu Pemetaan zona kawasan permukiman pesisir yang rawan bencana, dimana telah

dilakukan pada tahun I, kemudian pada tahun kedua ini akan diciptakan teknologi struktur kawasan untuk melindungi permukiman dari bencana. Baik bencana angin kencang, gelombang pasang, dan banjir. Selain itu, dalam teknologi ini juga akan dibuat teknologi konstruksi rumah yang dapat memitigasi bencana. Setelah itu dilakukan penataan pola permukiman untuk memperkecil resiko jika terjadi angin kencang, banjir dan gelombang besar. Dari keseluruhan proses pengembangan model tersebut, akan menghasilkan prototype model penataan, yang nantinya akan disosialisasikan pada masyarakat untuk implikasinya.

Pentingnya penelitian mitigasi bencana di permukiman ini dilakukan mengingat bahwa sumberdaya terbesar disuatu kota berada dikawasan permukiman pesisir, sehingga keberadaan permukiman penduduk harus dilindungi dari bencana. Penduduk adalah aset pembangunan yang harus dijaga kondisi psikologis dan keamanan bermukimanya. Identifikasi data dasar tentang karakteristik permukiman pesisir yang rawan bencana telah dilakukan pada tahun pertama untuk membuat strategi-strategi penanggulangan bencana selanjutnya pada tahun ke-2 ini yaitu penerapan teknologi konstruksi agar dapat mengelola bencana yang sering melanda kawasan pesisir Makassar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

I. TINJAUAN TEORI

A. Mitigasi Bencana Kawasan Pesisir Pantai Secara Struktural

Berdasarkan pedoman mitigasi bencana Alam di Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau kecil, Dirjen Pesisir dan Pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan (2004), bahwa upaya mitigasi meliputi:

1. Mitigasi Bencana Erosi Pantai Struktural

Upaya struktural dalam menangani masalah bencana erosi adalah upaya teknis yang bertujuan untuk menjaga keseimbangan proses transpor sedimen disepanjang garis pantai, memperkuat struktur geologi garis pantai, maupun menambah suplai sedimen.

Upaya mitigasi struktural tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok yaitu:

- Secara alami, seperti penanaman green belt (hutan pantai atau mangrove), penguatan gumuk pasir dengan vegetasi dan lain-lain.
- Secara buatan, seperti pembangunan dinding penahan gelombang, pembangunan groin dan lain-lain.

Upaya struktural mitigasi dengan cara buatan tersebut perlu direncanakan secara cermat karena dapat mengakibatkan terjadinya perubahan pola dan karakteristik gelombang yang dalam jangka panjang mungkin dapat mengakibatkan terjadinya erosi di tempat lain.

2. Upaya Mitigasi Bencana Angin Topan Struktural

Upaya struktural dalam menangani bencana angin topan/badai adalah upaya teknis yang bertujuan untuk mencapai lingkungan yang lebih tahan bencana angin topan/badai. Upaya penanggulangan secara fisik yang

dapat dilakukan antara lain: *low cost roof retrofitting*, terutama struktur atapnya yang rentan terhadap kerusakan akibat angin topan/badai.

3. Upaya Mitigasi Bencana Kenaikan Paras Muka Air Laut (sea level rise/SLR) **Struktural**

Upaya struktural dalam menangani bencana SLR adalah upaya teknis yang bertujuan untuk melindungi lingkungan pesisir yang rawan terhadap bencana SLR. Upaya penanggulangan secara fisik yang dapat dilakukan antara lain:

- Membuat sistem perlindungan pantai baik yang bersifat statis seperti pembangunan tanggul, *sea wall*, *revetment*, *groin*, dan *detached breakwater* maupun yang dinamis seperti penanaman mangrove.
- Mengangkat dan meninggikan segala bentuk fasilitas dan lahan pantai.
- Memindahkan segala bentuk fasilitas dan lahan pantai ke arah darat yang aman dari jangkauan air laut.
- Penyesuaian sistem drainase.

4. Upaya Mitigasi Bencana Longsor **Struktural**

Upaya struktural dalam menangani bencana longsor adalah upaya teknis yang bertujuan untuk melindungi lingkungan pesisir yang rawan terhadap bencana kekeringan. Upaya penanggulangan secara fisik sangat bervariasi tergantung jenis longsor dan mekanisme kejadiannya, yang antara lain meliputi:

- Pembangunan tanggul penahan di lokasi-lokasi yang rawan bencana longsor.
- Penataan saluran air yang memadai
- Reboisasi di daerah-daerah yang rawan longsor.

B. Langkah-langkah Mitigasi Bencana

Berdasarkan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor : 33 Tahun 2006 Tanggal : 18 Oktober 2006, secara lebih rinci upaya pengurangan bencana antara lain:

1. Bencana Banjir

- a. Pengawasan penggunaan lahan dan perencanaan lokasi untuk menempatkan fasilitas vital yang rentan terhadap banjir pada daerah yang aman.
- b. Penyesuaian desain bangunan di daerah banjir harus tahan terhadap banjir dan dibuat bertingkat.
- c. Pembangunan infrastruktur harus kedap air.
- d. Pembangunan tembok penahan dan tanggul disepanjang sungai, tembok laut sepanjang pantai yang rawan badai atau tsunami akan sangat membantu untuk mengurangi bencana banjir.
- e. Pengaturan kecepatan aliran air permukaan dan daerah hulu sangat membantu mengurangi terjadinya bencana banjir. Beberapa upaya yang perlu dilakukan untuk mengatur kecepatan air masuk kedalam sistem pengaliran diantaranya adalah dengan pembangunan bendungan/waduk, reboisasi dan pembangunan sistem peresapan.
- f. Pembuatan tembok penahan dan tembok pemecah ombak untuk mengurangi energi ombak jika terjadi badai atau tsunami untuk daerah pantai.
- g. Memperhatikan karakteristik geografi pantai dan bangunan pemecah gelombang untuk daerah teluk.
- h. Pembersihan sedimen.
- i. Pembangunan pembuatan saluran drainase.
- j. Peningkatan kewaspadaan di daerah dataran banjir.
- k. Desain bangunan rumah tahan banjir (material tahan air, fondasi kuat).

33

2. Bencana Tanah Longsor

Secara lebih rinci upaya pengurangan bencana tanah longsor antara lain:

- a. Pembangunan permukiman dan vasilitas utama lainnya menghindari daerah rawan bencana.
- b. Menyarankan relokasi.
- c. Menyarankan pembangunan pondasi tiang pancang untuk menghindari bahaya liquefaction.
- d. Menyarankan pembangunan pondasi yang menyatu, untuk menghindari penurunan yang tidak seragam (differential settlement).
- e. Menyarankan pembangunan utilitas yang ada didalam tanah harus bersifat fleksibel.
- f. Mengurangi tingkat keterjalan lereng.

- g. Meningkatkan/memperbaiki drainase baik air permukaan maupun air tanah.
- h. Pembuatan bangunan penahan, jangkar (anchor) dan pilling.
- i. Pembuatan terasering.
- j. Penghijauan dengan tanaman yang sistem perakarannya dalam.
- k. Pembuatan saluran khusus untuk aliran butir.
- l. Pembuatan tanggul penahan khusus untuk runtuh batu baik berupa bangunan konstruksi, tanaman maupun parit.
- m. Pengenalan daerah yang rawan longsor.
- n. Identifikasi daerah yang aktif bergerak, dapat dikenali dengan adanya rekahan-rekahan berbentuk ladam (tapal kuda).
- o. Hindarkan pembangunan di daerah yang rawan longsor.
- p. Mendirikan bangunan dengan fondasi yang kuat.
- q. Melakukan pemadatan tanah disekitar perumahan.
- r. Pembuatan terase dan penghijauan dengan menstabilkan lereng.
- s. Pembuatan tanggul penahan untuk runtuh batuan (rock fall).
- t. Penutupan rekahan-rekahan diatas lereng untuk mencegah air masuk secara cepat kedalam tanah.

3. Bencana Kebakaran

Secara lebih rinci upaya pengurangan bencananya antara lain:

- a. Pembuatan dan sosialisasi kebijakan Pencegahan dan Penanganan Kebakaran.
- b. Peningkatan penegakan hukum.
- c. Pembentukan pasukan pemadaman kebakaran khususnya untuk penanganan kebakaran secara dini.
- d. Pembuatan waduk-waduk kecil, Bak penampungan air dan Hydran untuk pemadaman api.
- e. Pembuatan barrier penghalang api terutama antara lahan perkebunan dengan hutan.

4. Bencana Angin Siklon Tropis

Secara lebih rinci upaya pengurangan bencananya antara lain:

- a. Memastikan struktur bangunan yang memenuhi syarat teknis untuk mampu bertahan terhadap gaya angin.
- b. Penerapan aturan standar bangunan yang memperhitungkan beban angin khususnya di daerah yang rawan angin topan.
- c. Penempatan lokasi pembangunan fasilitas yang penting pada daerah yang terlindung dari serangan angin topan.
- d. Penghijauan di bagian atas arah angin untuk meredam gaya angin. Pembangunan bangunan umum yang cukup luas yang dapat

digunakan sebagai tempat penampungan sementara bagi orang maupun barang saat terjadi serangan angin topan.

- e. Pembangunan rumah yang tahan angin.
- f. Pengamanan/perkuatan bagian-bagian yang mudah diterbangkan angin yang dapat membahayakan diri atau orang lain disekitarnya.
- g. Meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi angin topan, mengetahui bagaimana cara penyelamatan diri.
- h. Pengamanan barang-barang disekitar rumah agar terikat/dibangun secara kuat sehingga tidak diterbangkan angin.
- i. Mensosialisasikan kepada nelayan agar supaya menambatkan atau mengikat kuat kapal-kapalnya.

C. Konstruksi Rumah untuk Mitigasi Bencana Pesisir

Untuk menentukan konstruksi rumah dalam mitigasi bencana di pesisir, maka pembangunan rumah juga harus mempertimbangkan Lokasi pembangunan Rumah dan Standar rumah ramah bencana (Direktorat pesisir dan lautan, 2008).

1. Lokasi Pembangunan Rumah.

Lokasi pembangunan rumah ramah bencana di wilayah pesisir perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a. Tidak berada di daerah sempadan pantai. ¹⁰ Penetapan batas sempadan pantai mengikuti ketentuan : perlindungan terhadap gempa/tsunami; perlindungan pantai dari erosi pantai atau abrasi; perlindungan sumberdaya buatan di pesisir dari badai, banjir dan bencana alam lainnya; perlindungan terhadap ekosistem pesisir, seperti lahan basah, mangrove, terumbu karang, padang lamun, gumuk pasir, estuaria dan delta; pengaturan akses publik; dan pengaturan untuk saluran air dan limbah.
- b. Berada pada sun-zona Permukiman. Lokasi rumah harus sesuai dengan ³⁵ peruntukan sub-zona permukiman, berdasarkan Rencana tata Ruang Wilayah atau Rencana Zonasi Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil untuk Wilayah kota.
- c. Memperhatikan resiko terhadap jangkauan limpasan rob/banjir/gelombang pasang. Resiko tersebut akan terkait dengan pemilihan prototip rumah jenis panggung atau non panggung.

- d. Tekstur tanah. Rumah dibangun pada tanah atau daratan yang mempunyai tekstur matang (tidak rawa/lunak)

2. Standar Rumah Ramah Bencana

Secara umum, konstruksi rumah untuk mitigasi bencana memiliki konstruksi bagian bawah yang harus mampu mendukung semua beban yang diteruskan oleh struktur atas tanpa mengalami penurunan yang berlebihan. Bangunan bawah direncanakan sedemikian rupa hingga bila terjadi penurunan akan bersifat merata. Bangunan bawah harus diberi faktor keamanan yang lebih besar dibandingkan bangunan atas untuk menghindari kegagalan struktur yang dini, khususnya akibat terjadi suatu gempa. Bangunan atas harus mampu mendukung semua beban tanpa mengalami lendutan yang berlebihan. Bangunan atas harus direncanakan sedemikian rupa hingga bila terjadi keruntuhan akan bersifat detail. Sambungan harus direncanakan sedemikian rupa agar mampu meneruskan gaya dari satu bagian struktur ke bagian elemen lainnya. Kegagalan ditempat sambungan harus dihindarkan dengan cara memberi faktor keamanan yang lebih besar pada sambungan.

1.1. Pemilihan Prototip.

Dasar pemilihan prototip rumah didasarkan pada perkembangan terakhir potensi bahan bangunan lokal yang tersedia, dengan pemilihan alternatif rumah panggung dan non panggung disesuaikan dengan resiko limpasan rob/banjir. Selain itu pemilihan salah satu prototip rumah didasarkan pada kajian mikrozonasi dari bahan bangunan, geologis serta arsitektur, pada tingkat provinsi/atau kabupaten/kota, dengan merujuk pada zonasi Rumah Sederhana Sehat Nasional (Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 403/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat) seperti pada tabel 1. dibawah ini.

Tabel 1. Alternatif Prototip Rumah

No	Propinsi	Zonasi Bahan dan Kondisi lahan	Urutan Alternatif Jenis Rumah Yang dapat diterapkan
1	• Nangroe Aceh darussalam • Sumbar • Jambi • Bengkulu • Sumsel • Bangka Belitung • Lampung • Sulsel • Sulselra	Pasangan= Tegakan, tanah basah, tanah liat	• Setengah Tembok • Tembok (bata merah) • Kayu Panggung • Kayu Tidak Panggung

1.2. Persyaratan Arsitektur Bangunan

Secara umum persyaratan arsitektur bangunan rumah mencakup tiga syarat, yaitu (1) Penampilan bangunan rumah; (2) tata ruang dalam bangunan; serta (3) keseimbangan, keserasian, dan keselarasan bangunan rumah dengan lingkungannya.

Penampilan bangunan rumah di wilayah pesisir harus memperhatikan bentuk dan karakteristik arsitektur lingkungan pesisir. Pertimbangan tersebut dimaksudkan untuk lebih menciptakan keserasian lingkungan melalui harmonisasi nilai dan gaya arsitektur, penggunaan bahan serta warna bangunan rumah. Gaya arsitektur yang dimaksud adalah gaya-gaya arsitektur setempat dimana rumah ini dibangun, sehingga membentuk karakter khas bagi suasana dimana rumah ini berada. Bentuk rumah pesisir mengikuti pola arsitektur tradisional, rumah adat, kebiasaan, kondisi fisik, iklim dan budaya yang ada pada masing-masing daerah.

Tata ruang dalam rumah di wilayah pesisir harus memperhatikan fungsi ruang, arsitektur bangunan dan keandalan bangunan rumah. Fungsi ruang yang dirancang harus sesuai dengan aktifitas dari penghuni bangunan tersebut yang umumnya nelayan, pengolah hasil laut serta aktifitas yang dipengaruhi lautan dan daratan. Tata ruang di wilayah pesisir juga harus mempertimbangkan kemudahan akses penghuni keluar masuk bangunan. Denah dihindari terlalu banyak lapis, maksimum melewati tiga lapis ruang,

penghuni sudah mencapai ruang terbuka diluar. Pembagian ruang harus kompak sehingga menghasilkan struktur rangka balok lebih kaku.

Pembanguna rumah di wilayah pesisir juga harus mempertimbangkan terciptanya ruang luar bangunan, ruang terbuka hijau yang seimbang, serasi dan selaras dengan lingkungannya. Ruang luar bangunan diwujudkan untuk mendukung pemenuhan persyaratan keselamatan, kesehatan, kenyamanan dan kemudahan bangunan rumah, disamping untuk mewadahi kegiatan pendukung fungsi bangunan dengan daerah hijau sekitar bangunan.

1.3. Bentuk dan Orientasi Rumah

Pemilihan alternatif bentuk rumah panggung atau non panggung disesuaikan dengan resiko gempa dan limpasan tsunami/rob/gelombang pasang. Untuk rumah panggung, bentuk kolom bawah dianjurkan berbentuk bulat untuk meminimalkan dampak benturan akibat tsunami. Pada umumnya berdasarkan data historis, ketinggian gelombang tsunami di Indonesia berkisar rata-rata antara 3-5 meter. Tinggi kolom pada rumah ramah bencana disarankan kurang lebih 2 meter, dengan asumsi bahwa ketinggian topografi lahan tempat dibangunnya rumah ramah bencana minimal 1-3 meter diatas permukaan laut.

Selain itu untuk rumah panggung, ruang dilantai dasar rumah tidak diperbolehkan untuk dibangun hingga tertutup seluruhnya karena akan merusak fungsinya sebagai jalur limpasan gelombang tsunami/rob/gelombang pasang. Pembangunan ruang tambahan yang masih memungkinkan di ruang lantai dasar tersebut misalnya berupa sarana sanitasi keluarga (kamar mandi dan WC).

1.4. Persyaratan Kemudahan

Rumah di wilayah pesisir harus memiliki sarana yang layak, aman dan memadai bagi semua orang. Melengkapi bangunan dengan sarana evakuasi yang memungkinkan penghuni punya waktu untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa merasakan keadaan darurat. Rumah di wilayah pesisir harus memungkinkan pergerakan manusia secara aman, nyaman dan memadai. Ketentuan jalan keluar meliputi tangga,

ramp dan lorong (gang) harus aman bagi lalu lintas pengguna bangunan. Tangga, ramp, lantai, balkon dan atap yang dapat dicapai oleh manusia harus mempunyai dinding pembatas, balustrade atau penghalang lainnya untuk melindungi pengguna bangunan terhadap resiko jatuh. Setiap bangunan harus mempunyai jalan keluar paling sedikit satu untuk setiap lantainya. Dimensi/ukuran pintu keluar adalah memiliki tinggi bebas seluruhnya harus tidak kurang dari 2 meter, pintu dalam ruangan harus tidak membuka langsung ke arah tangga, lorong.

D. ROAD MAP PENELITIAN

1. Penelitian Pendahuluan yang Telah Dilakukan

Penelitian terkait telah dilakukan peneliti yang berhubungan dengan penataan permukiman pesisir dalam pengelolaan bencana. Namun penelitian tersebut dilakukan untuk permukiman di atas air. Penelitian tersebut meliputi tentang : 1) Rumah untuk Masyarakat : Adaptif terhadap Banjir dan aktifitas Ekonomi di atas air, 2008 ; (2) Kearifan Lokal Tradisional Pada Masyarakat Nelayan Pada Permukiman Mengapung di Danau Tempe Sulawesi Selatan, 2009 ; (3) Konsep *Sustainability* Pada Rumah Mengapung, Danau Tempe Sulawesi Selatan, 2009 ; Morfologi Struktur Rumah Mengapung Sebagai Proses Adaptasi dengan Lingkungan di Danau Tempe, 2010 ; (4) Model Struktur Rumah Mengapung untuk Mitigasi Bencana di Danau Tempe (2012), (5) Model Penataan Permukiman Mengapung Untuk Mitigasi Bencana di Danau Tempe Sulawesi Selatan (2013)

Penelitian yang telah dilakukan pada penataan permukiman untuk menanggulangi bencana di atas air memiliki unsur yang telah diteliti berupa : Adaptasi Struktur rumah dan permukiman dalam menanggulangi bencana akibat perubahan iklim, peran kearifan local dalam menanggulangi bencana, konsep pengaturan permukiman dalam mengantisipasi bencana akibat perubahan iklim. Namun belum dikaji tentang : model penataan permukiman dalam mengelola bencana di pesisir pantai.

2. Penelitian yang Direncanakan dalam Usulan ini

Seperti dikemukakan di atas bahwa beberapa aspek telah diteliti terkait dengan model penataan permukiman dalam mengelola bencana di atas air, selain itu juga telah ditemukan hasil penelitian pada tahun I berupa pemetaan karakteristik zona kawasan permukiman pesisir yang rawan bencana, sehingga pada tahun ini direncanakan untuk penelitian lanjutan tentang penggunaan teknologi struktur permukiman dan konstruksi rumah untuk mengelola bencana di pesisir pantai.

Hasil penelitian tahun ke dua ini adalah teknologi struktur kawasan pesisir berdasarkan bencana yang melanda setiap lokasi studi dan teknologi konstruksi rumah untuk mitigasi bencana angin kencang, bencana kebakaran dan banjir/kenaikan air laut. Sehingga secara keseluruhan penelitian ini akan menghasilkan sebuah model penataan permukiman pesisir yang dapat digunakan dalam mengelola bencana yang sering melanda kawasan pesisir pantai.

Hal ini dimaksudkan agar menjadi sebuah konsep pengelolaan yang dapat diterapkan di kawasan pesisir kota Makassar, juga pada kawasan pesisir pantai lainnya yang rawan bencana dan memiliki karakteristik pantai yang sama pula. Selain itu dapat menjadi rekomendasi pemerintah dalam mengambil kebijakan dalam untuk keberlangsungan hidup di permukiman ini, sehingga memberi dampak yang lebih baik kepada masyarakat nelayan yang bermukim di permukiman kumuh pesisir pantai. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, ditemukan berdasarkan sistem belajar dari masyarakat (*learning by People*).

Namun demikian, sesuai dengan prioritas nasional untuk mewujudkan perumahan dan permukiman yang layak dan dapat sustainable bagi masyarakat, sehingga dipandang perlu untuk melakukan penelitian lanjutan selama 3 tahun.

3. Rencana Arah Penelitian yang Akan Datang

Setelah menemukan model sistem pemetaan karakteristik berdasarkan kearifan lokal untuk untuk pengelolaan bencana pada kawasan pesisir pada

penelitian tahun I yang lalu, maka penelitian selanjutnya akan diarahkan pada penelitian terapan lanjutan. Penelitian tahun ke-2 ini bertujuan untuk meneliti teknologi struktur kawasan dan konstruksi rumah dalam mengelola bencana di kawasan pesisir berdasarkan permasalahan dasar dan kearifan lokal yang ada.

Penelitian teknologi menyangkut teknologi yang digunakan dalam mengantisipasi permukiman dari abrasi pantai, angin kencang dan perubahan iklim lainnya. Selain itu juga akan diteliti struktur lingkungan permukiman dalam menanggulangi bencana, struktur perumahan dan infrastruktur permukiman.

Hasil penelitian tahap kedua ini berupa sistem teknologi yang dapat diaplikasikan langsung pada area sekitar permukiman, perumahan dalam mengelola bencana di pesisir pantai Makassar. Setelah mengkaji dan menemukan teknologi sistem pengelolaan permukiman dari bencana yang kerap melanda kawasan pesisir, maka penelitian tahun ketiga selanjutnya akan diarahkan pada penelitian terapan lanjutan.

Penelitian tahun ke-3 ini bertujuan untuk menemukan model penataan permukiman untuk mengelola bencana di kawasan pesisir. Penentuan model penataan permukiman berdasarkan penanggulangan terhadap arah angin ke dalam permukiman, sehingga jika terjadi kebakaran, maka dapat meminimalisir penyebaran api ke unit-unit rumah. Selain itu penentuan model penataan permukiman juga berdasarkan penanggulangan terhadap hempasan gelombang, pasang surut air dan kemudahan aksesibilitas terhadap fasilitas umum. Hasil penelitian tahap ketiga ini berupa prototype model penataan permukiman untuk pengelolaan bencana, sehingga dapat memperkecil resiko bencana pada permukiman di pesisir pantai.

BAB III

1 METODE PENELITIAN

Secara umum penelitian bersifat deskriptif-evaluatif dengan menggunakan dua pendekatan yaitu pendekatan *Morphological Approach* dan *Behaviour Approach* (Neer, 1999). Selain itu juga akan dilakukan *Architectural Approach*. Pendekatan pertama berkaitan dengan kajian aspek setting geografis dan lingkungan dari eksistensi dan karakteristik permukiman. Pendekatan kedua berkaitan dengan kajian proses pemukiman oleh penduduk, "*survival strategy*" yang dimiliki oleh penduduk yang dimanifestasikan dalam kondisi sosio-ekonominya. Pendekatan yang ketiga berkaitan dengan kajian perumahan dan pola permukiman. Ketiga pendekatan tersebut dioperasionalkan dengan *comparative perspective*, yaitu dengan membandingkan eksistensi permukiman yang disaring melalui mekanisme penentuan tipologi karakteristik permukiman.

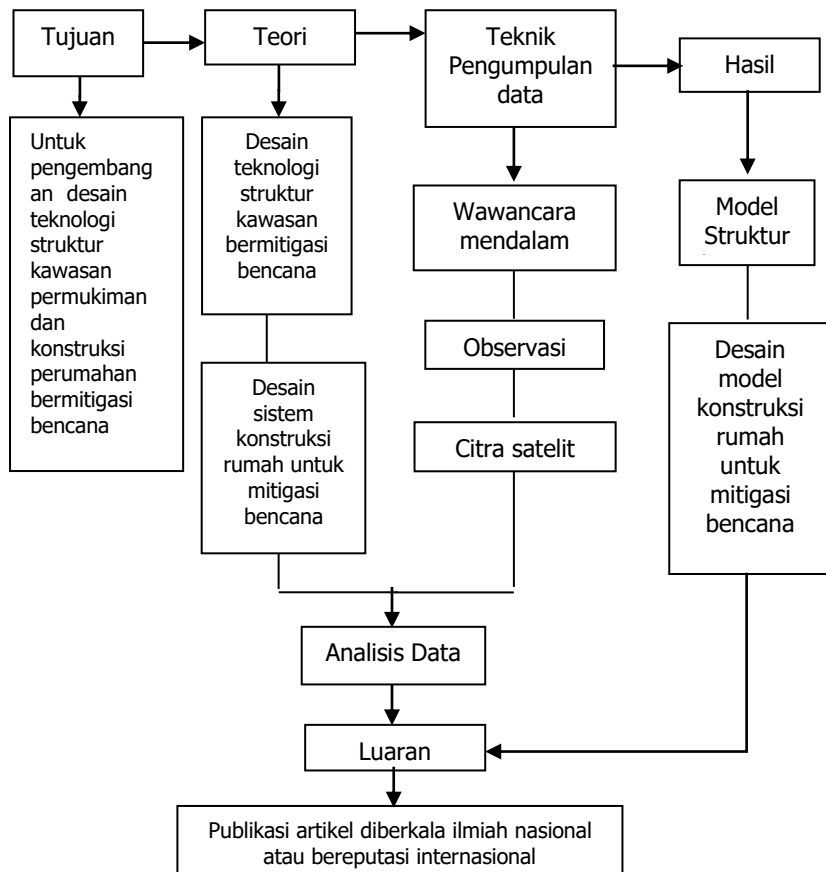
Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari observasi, interpretasi citra satelit (google earth), peta-peta tematik, dan hasil wawancara terhadap responden secara *indepth interview*. Untuk penentuan responden di dalam kegiatan indepth interview digunakan teknik quota sampling. Sebanyak 15 – 20 % sampel dari total populasi yang ada di permukiman kumuh pesisir diambil sebagai responden. Pemilihan responden dilakukan secara *simple random sampling*, yaitu pengambilan anggota sampel yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2007). Hal ini dilakukan karena menganggap populasi yang ada di permukiman kumuh pesisir dianggap homogen. Baik dalam hal kondisi rumah (material), kondisi ekonomi dan sosial budayanya. Pada setiap permukiman kumuh, orang yang dijadikan responden adalah kepala keluarga.

Analisis data dalam penelitian tahun ke 2 ini dilakukan dengan menggunakan teknik analisis spasial dan analisis deskriptif kualitatif. Dalam studi ini, digunakan unit

analisis permukiman kumuh pesisir. Untuk tahun ke-2 ini, obyek yang dikaji adalah : (1) Desain teknologi struktur kawasan permukiman yang terdiri dari; (a) penahan ombak (b) pencegah abrasi pantai (c) vegetasi pantai (d) fasilitas infrastruktur (e) sarana dan prasarana; (2) Desain konstruksi rumah untuk mitigasi bencana, terdiri dari : (a) struktur bawah (b) struktur badan rumah (c) struktur atap (d) material rumah (e) struktur rangka (f) dan bagian-bagian rumah (lantai, dinding atap/plafon). Hasil penelitian tahun ke-2 adalah sebuah disain teknologi kawasan permukiman untuk mitigasi bencana.

Bagan Penelitian

• Bagan Penelitian Tahun II



Gambar 2. Bagan Penelitian Tahun Kedua

Luaran Tahun II

Pada tahap II, luaran yang akan dihasilkan adalah teknologi struktur permukiman dan konstruksi perumahan untuk mitigasi bencana. Hasil ini diharapkan akan meningkatkan daya tahan/penguatan struktur lingkungan permukiman terhadap bencana yang akan timbul. Selain itu, hasil penelitian tahap ke-2 ini akan dipublikasikan pada Jurnal internasional dan Jurnal Nasional terakreditasi dan atau ISSN.

Indikator Capaian yang Terukur

Penelitian ini tidak menggunakan indikator yang terukur karena penelitian menggunakan metode kualitatif, sehingga tidak dapat ditentukan variabel-variabel khusus yang digunakan untuk mengukur capaian.

BAB IV

HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

4.1 Karakteristik Struktural Pantai di Kawasan Pesisir Makassar

A. Kondisi Struktural Alamiah

1. Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah



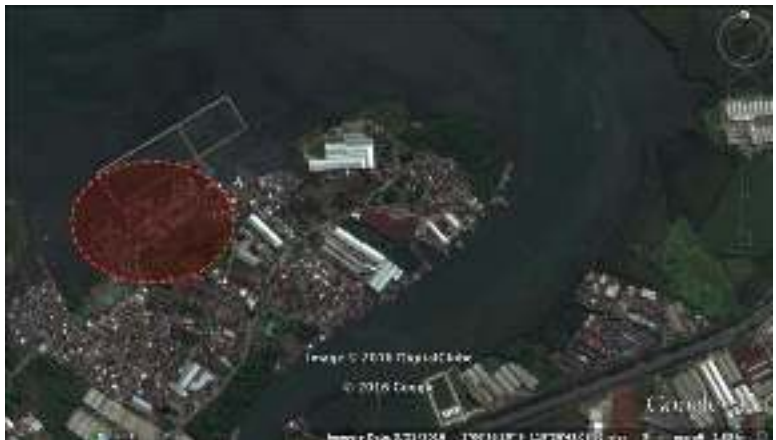
Gambar.1 K
Gambar 1. Kondisi Eksisting
Sumber ; Google Earth

Wilayah kota Makassar khususnya di Wilayah Kelurahan Cambayya Kelurahan Ujung Tanah dipengaruhi oleh hidrodinamika pantai/laut yang terdiri dari beberapa unsur, seperti angin, ombak/gelombang, arus bawah laut, arus pasang surut, pasang surut, abrasi, akresi, dan sedimentasi. Sehubungan dengan hal tersebut, fisiografi daerah kota Makassar relatif tidak stabil, karena pada musim kemarau arah

sedimentasi dari Utara ke Selatan, sedangkan pada musim hujan arah sedimentasi dari Selatan ke Utara. Dari struktur alamiah tersebut, kawasan pesisir Cambaya berpotensi bencana angin kencang, pasang surut air dan sedimentasi. Hal ini akan berdampak buruk bagi permukiman nelayan dan fasilitas infrastruktur yang ada di kawasan ini. Tidak adanya mitigasi alamiah seperti mangrove atau struktur batuan karang alamiah, menyebabkan permukiman nelayan di kawasan ini sangat rentan bencana.

Secara geologi, kawasan pesisir Cambaya sebagian besar mempunyai struktur batuan lepas, tanah lunak. Kelembaban udara yang relatif tinggi yaitu berkisar antara 71 sampai 89 %. Besar curah hujan rata-rata bulanan berkisar antara 5 sampai 692 mm dengan curah hujan terendah terjadi pada bulan September-Oktober dan tertinggi pada bulan Januari-Februari. Temperatur/suhu udara di Kota Makassar rata-rata sekitar 26°C sampai dengan 33° C. kecepatan berkisar antara 9 sampai 16 knots. Matahari rata-rata bulanan berkisar antara 38 sampai 95 %. Penyinaran matahari cenderung meningkat dari bulan Januari sampai bulan Mei kemudian menurun pada bulan Juni dan Juli dan mencapai maksimum pada bulan Agustus, kemudian menurun sampai bulan Desember (*BMKG Kota Makassar 2016*).

2. Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo



Gambar 2. Kondisi Eksisting
Sumber : Google Earth, 2016

Wilayah Kota Makassar yang berada di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo yang terletak di muara Sungai Tallo memiliki Pola permukiman penduduk di Kelurahan Tallo umumnya linier dan menyebar mengikuti Jaringan jalan, tidak teratur dengan tingkat kepadatan bangunan sedang. Penggunaan lahan didominasi oleh permukiman, industri pengolahan minyak dan sisanya ruang terbuka privat. Pola rumah di Kelurahan Tallo menggunakan sistem deret diantarai dengan lebar jalan lingkungan dengan $\pm 1,2 - 2,5$ meter. Dengan kondisi tersebut musibah angin kencang masih dapat mengancam . Akan tetapi jika terjadi kebakaran masih dapat diatasi dengan cepat. Rumah yang berada di pinggir laut memiliki jarak sangat dekat dengan garis pantai, Apabila di perhatikan antara jarak pantai dan permukiman tersebut sepertinya masyarakat di Kelurahan Tallo tidak mempertahankan sempadan pantai. Bahkan masih ada rumah yang bermukim diatas air.

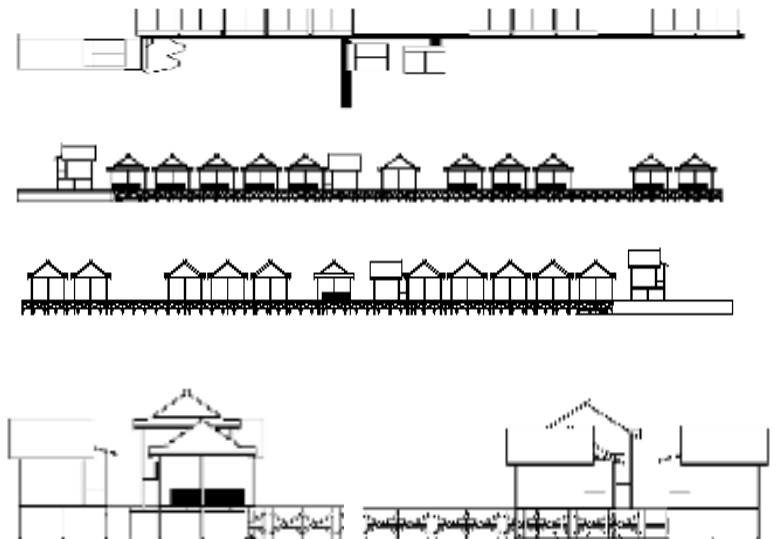


Gambar 3. Kondisi Alamiah
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016

Sejalan dengan adanya bencana angin kencang dan banjir, pada wilayah ini secara alamiah dapat meminimalkan akibat dari bencana tersebut dengan adanya tanaman mangrove yang berada di pantai dimana pada dasarnya tanaman ini mampu menahan bencana angin kencang yang datang dari arah pantai untuk mencegah bencana masuk ke permukiman warga. Namun pada kenyataannya, bentuk dan perkembangan tanaman ini tidak tumbuh dengan baik sehingga

penataan tanaman mangrove untuk diupayakan agar dapat lebih mencegah terjadinya bencana angin kencang dan akibat kerusakan yang ditimbulkan dapat lebih diminimalisir.

Secara alamiah, permukiman ini tumbuh diatas pantai karena sebagian besar warga yang bermukim di lokasi tersebut memiliki mata pencaharian di bidang industri pengelola kayu, industri kapal viber, dan sebagai nelayan. Sehingga hal ini yang memberikan pengaruh terhadap bentuk permukiman dan rumah yang mereka huni berada diatas pantai. Kerapatan antar rumah yang satu dengan yang lainnya sangat beragam, ada yang tidak memiliki jarak juga terdapat yang hanya berjarak 1 – 1,5m sehingga memungkinkan angin kencang untuk menghancurkan bangunan secara cepat.



Gambar 4. Kondisi Permukiman
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016

3. Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya

Wilayah pesisir merupakan salah satu kawasan yang sangat strategis dan potensial untuk berbagai pemanfaatan, diantaranya : pemukiman, industri, pariwisata, pelabuhan, perhubungan dan perikanan. Pesisir Provinsi Sulawesi Selatan merupakan salah satu contoh kawasan yang dimanfaatkan dan dikembangkan untuk keperluan tersebut. Oleh karena itu, pembangunan kawasan pesisir secara optimal dan berkelanjutan harus dilakukan secara terpadu dan terintegrasi. Hal tersebut sangat penting karena terdapat keterkaitan ekologis antar ekosistem maupun antar kawasan pesisir dengan daratan sekitarnya.



Gambar 5. Pesisir pantai kelurahan untia
Sumber : Dokumen Pribadi (2016)

Pantai kawasan pesisir kelurahan untia merupakan salah satu pesisir pantai yang ada di makassar Sulawesi selatan . Kondisi pinggiran pantai desa untia dominan berlumpur sehingga potensi pertumbuhan mangrove pada kawasan tersebut sangatlah baik. Hal ini lah yang menjadi karakteristik pesisir pantai di kelurahan untia.



Gambar 6. Mangrove Di Kelurahan Untia
Sumber : Dokumen Pribadi (2016)

Kelurahan untia memiliki Hutan bakau atau disebut juga hutan mangrove. Hutan mangrove adalah hutan yang tumbuh di atas rawa-rawa berair payau yang terletak pada garis pantai dan dipengaruhi oleh pasang-surut air laut. Hutan ini tumbuh khususnya di tempat-tempat dimana terjadi pelumpuran dan akumulasi bahan organik. Kelurahan Untia memiliki potensi mangrove yang masih cukup bagus di beberapa titik, dengan ketebalan sekitar 50-60 meter, sementara di beberapa titik hanya sekiitar 10 meter, namun pada saat ini terjadi di beberapa titik yang mengalami kegundulan dimana banyaknya tanaman mangrove yang hilang.

Sebahagian dari vegetasi mangrove tersebut tumbuh secara alami dan sebahagian lainnya ditanam oleh dinas pemerintah terkait dan sebahagian lainnya ditanam secara swadaya oleh masyarakat. Tingkat kesadaran masyarakat untia terhadap pentingnya ekosistem mangrove cukup tinggi, karena masyarakat telah menyadari bahwa pentingnya ekosistim ini sebagai pelindung pantai dari bencana angin dan gelombang air laut.

B. Kondisi Struktural Buatan

1. Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah



Gambar 7. Struktur Ruang pada lorong.7
Sumber: Overlay Peta



Gambar 8. Struktur Ruang pada lorong.11
Sumber: Overlay Peta



Gambar 9. Struktur Ruang pada lorong.13

Sumber: Overlay Peta

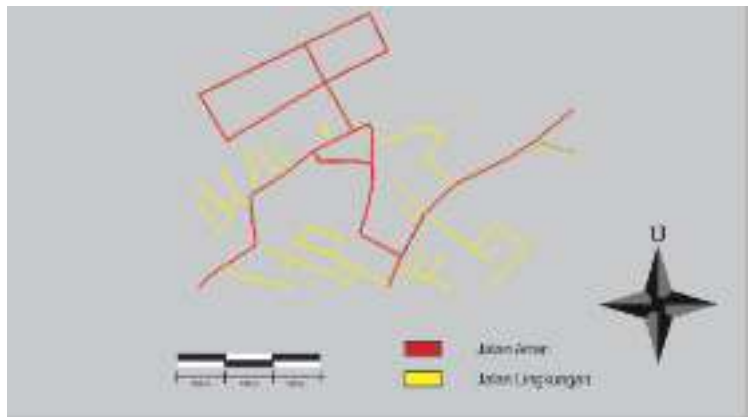
Gambar analisis diatas menggambarkan kondisi struktural buatan kawasan permukiman nelayan di Kelurahan Cambaya, khususnya pada daerah amatan yaitu pada lorong 7, lorong 11 dan lorong 13. Kelurahan Cambaya memiliki tingkat kepadatan permukiman yang tinggi. Pada beberapa tahun ini, terjadi bencana kebakaran yang mengakibatkan beberapa permukiman warga habis dilalap api. Selain itu juga Sedimentasi yang diakibatkan oleh sampah yang terbawa oleh gelombang dari pulau seberang dan juga sampah dari permukiman warga masyarakat di permukiman ini.

Di pesisir Cambaya telah dibangun break water sebagai alat pemecah ombak, untuk melindungi permukiman dari bencana gelombang air pasang yang besar. Selain itu juga mencegah abrasi yang berlebihan akibat hempasan gelombang di daerah pesisir pantai. Namun demikian struktur buatan yang telah ada tidak dapat mencegah terjadinya angin kencang yang menjadi sumber bencana utama di kawasan permukiman pesisir ini.

Beberapa faktor Penyebab terjadinya Bencana di kawasan Pesisir Cambaya diantaranya adalah

- Penanganan yang lambat didalam proses pemadaman api diakibatkan karena akses yang terdapat di lokasi sangat sempit dan tidak memungkinkan untuk dilalui kendaraan roda dua ataupun roda empat.
- 95 persen rumah yang bermukim di tepian pantai menggunakan material bangunan dari kayu dan Seng sehingga proses rambatan api sangat cepat ketika terjadi kebakaran.
- Jaringan Instalasi listrik dan Tata ruang dalam Rumah, juga sebagai pemicu terjadi rambatan api sangat cepat ketika terjadi kebakaran.
- Rendahnya kesadaran warga akan kebersihan lingkungan

2. Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo



Gambar 10. Peta Jalur Sirkulasi
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015



Gambar 11. Peta Kerapatan Bangunan Non Permanen
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2015

Gambar diatas menunjukkan kerapatan bangunan yang ada di kelurahan Tallo dengan tingkat kerapatan bangunan sedang seperti yang terlihat pada gambar 5 diatas. Kondisi fisik bangunan di kelurahan Tallo sangat beragam. Mulai dari Rumah Permanen dan semi-permanen dimana pada bagian dinding menggunakan material Batu-bata dan di finishing Keramik dan Lantainya juga telah menggunakan Keramik tapi sebagian besar struktur rumah menggunakan Kayu dan bahan Atap dari Seng. Selain itu, juga terdapat bangunan yang bermukim diatas air. Umumnya mereka yang bermukim diatas air atau rumah terapung adalah mereka yang bermata pencaharian sebagai Nelayan, sebagian besar struktur rumah menggunakan Kayu, bahan Atap dan dinding menggunakan Seng. Mereka yang bermukim diatas air tidak memiliki WC dan Kamar Mandi yang layak, mereka membuang limbah rumah tangganya langsung ke air laut.

Bentuk upaya penanggulangan yang dilakukan di wilayah ini dalam rangka mitigasi bencana angin kencang dan kenaikan muka air laut seperti pembuatan dinding penahan gelombang. Hal ini pada dasarnya dilakukan oleh Kementrian Kelautan dan Perikanan yang akan

membangun rumah susun bagi nelayan. Akan tetapi pada kenyataannya sampai saat ini terlihat sampai pembuatan pondasi sehingga hal ini menjadikan dinding penahan gelombang secara alamiah untuk wilayah ini.



Gambar 12. Dinding Penahan Gelombang
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016

3. Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya

Dari hasil survey dan informasi yang didapatkan, bahwa Kelurahan Untia sudah memulai melakukan perencanaan untuk kondisi struktural buatan oleh pemerintah sejak tahun 1996. Dari hasil survey yang telah dilakukan telah ditemukan beberapa fasilitas yang diantaranya adalah :

- Dermaga, dikawasan pesisir pantai kelurahan untia telah dibangun beberapa fasilitas diantaranya dermaga kayu yang saat ini

dimanfaatkan oleh masyarakat yang bermukim kawasan tersebut. Dermaga kayu ini di gunakan sebagai tempat bersandarnya perahu nelayan.



Gambar 13. Dermaga kayu Kelurahan Untia
Sumber : Observasi 2016

- Sudah terbentuknya akses jalan di kelurahan Untia, diantaranya : jalan desa/kelurahan sepanjang 3 KM, jalan antar desa/kelurahan sepanjang 4 km, jembatan beton sebanyak 4 unit, dan jembatan kayu sebanyak 5 unit.



Gambar 14. Jalan Menuju Desa untia kecamatan bringkanaya



Gambar 15. Jalan pemukiman desa untia kecamatan bringkanaya
Sumber : data survey



Gambar 16. Jembatan desa untia kecamatan bringkanaya
Sumber : data survey

- Prasarana air bersih dan penampungan 3 Unit.



Gambar 17. Penampungan air bersih desa untia kecamatan bringkanaya
Sumber : data survey

- Pintu air
fasilitas ini dibangun di desa untia guna untuk mengatur tinggi rendahnya air laut yang masuk di wilayah perkampungan untia yang pada awal perencanaannya memang sudah diperuntukkan sebagai akses sungai buatan dilingkungan untia agar kapal-kapal nelayan masyarakat sekitar dapat melintasi permukiman dan memarkir kapalnya di depan rumah masing-masing.



Gambar 18. Pintu air di desa Untia
Sumber : data survey

Dengan kondisi demikian bahwa Kawasan Desa Untia sudah masuk dalam kawasan permukiman yang representatif dengan adanya berbagai macam fasilitas-fasilitas pendukung yang mampu mengakomodir seluruh jenis kegiatan masyarakat yang bermukim di kawasan tersebut.

C. Upaya Struktural untuk Mitigasi Bencana Angin Kencang, Gelombang dan Banjir

1. Kelurahan Cambaya Kecamatan Ujung Tanah



Gambar 19. Kondisi Pemicu terjadinya bencana
Sumber: survey 2016

a) Kebakaran, kebakaran dapat terjadi jika ketiga unsur api tersebut saling bereaksi satu dengan yang lainnya. Jika salah satu unsur tersebut diatas dihilangkan maka tidak terjadi kebakaran. Teori segitiga api kemudian berkembang menjadi teori tetrahedron dimana kebakaran dapat terjadi jika terdapat unsur keempat yang disebut reaksi berantai. Tanpa adanya reaksi pembakaran maka api tidak akan dapat hidup terus-menerus, 3 faktor penyebab yang dikenal dengan teori Segitiga Api " *Triangle of Fire*".

- Adanya Bahan bakar (Fuel). Bahan bakar terdiri dari 3 jenis yakni : bahan bakar padat, contoh kayu dan kertas, bahan bakar cair, contoh bensin dan solar, dan bahan bakar gas, contoh Liquefied Petroleum Gas (LPG)
- Adanya Panas (Heat), Panas dapat timbul karena api terbuka (korek api), listrik, gerakan mekanik, petir, elektrostatik, reaksi kimia dan lainnya.
- Adanya Oksigen, Oksigen terdapat di udara / lingkungan dengan komposisi $\pm 20\%$.

Jika ketiga faktor diatas bertemu dalam kondisi tertentu, maka terjadilah peristiwa kebakaran. Berdasarkan potensi diatas dan melihat kondisi dalam kawasan cambaya yang sangat padat dan kumuh, maka perlu dilakukan penataan ruang kawasan dengan membuka beberapa ruang untuk jalur evakuasi atau tempat Berkumpul / *Muster Station* dan meletakkan di beberapa titik *Fire Extinguisher* atau Hydrant Lingkungan apabila terjadi Bencana khususnya Bencana Kebakaran seperti gambar dibawah ini :



Gambar 20. Analisis Penataan Ruang Terbuka dan Jalur Evakuasi
Sumber :

b) Angin Kencang / Puting Beliung

Angin topan atau Angin Puting Beliung Adalah pusaran angin
kencang dengan kecepatan angin 120 km/jam atau lebih yang

sering terjadi di wilayah tropis di antara utara dan selatan, kecuali di daerah-daerah yang sangat dekat dengan khatulistiwa.

Berputar dengan skala yang lebih lama sekitar 3 – 7 hari, selalu terjadi di laut dengan daya rusak mencapai ribuan km. Indonesia termasuk negara yang tidak akan pernah dilintasi angin tersebut. Sebab terjadinya angin topan adalah karena perbedaan tekanan yang terjadi dalam sistem cuaca. Angin topan sebenarnya dapat terjadi secara mendadak. Namun, sebagian besar angin topan terjadi setelah melalui proses selama beberapa jam atau beberapa hari yang dapat dipantau melalui satelit. Pemantauan melalui satelit bertujuan untuk mengetahui arah angin topan. Sehingga, pihak yang berwenang dalam hal ini akan dapat memberikan himbauan atau peringatan. Bagaimanapun, proses terjadinya angin topan adalah hal yang sangat kompleks sehingga bukan perkara mudah untuk dapat membuat prediksi secara tepat dan akurat.

- Dampak, banyak dampak dari angin badai di bidang transportasi, sedangkan Akibat yang timbul pada bangunan : bangunan terangkat, bangunan bergeser dari pondasinya, robohnya bangunan, atap terangkat, bangunan rusak.
- Komponen yang Terancam, yaitu : struktur bangunan yang ringan atau perumahan yang terbuat dari kayu, bangunan bangunan sementara atau semi permanen, atap bangunan, material bangunan tambahan yang menempel kurang kuat pada bangunan utam seperti papan, seng, asbes, dan sebagainya, pohon, pagar serta tanda tanda lalu lintas dan papan reklame, tiang tiang kabel listrik yang tinggi, dan kapal-kapal penangkap ikan atau bangunan industri maritim lainnya yang terletak disekitar pantai

Gambar 21. Rencana Penataan Struktur Kawasan Cambaya
Sumber :

2. Kelurahan Tallo Kecamatan Tallo

Upaya mitigasi menjadi bagian penting dari suatu proses dalam mengenali ancaman bencana yang ada di sekitar tempat tinggal manusia. Ancaman yang tentu saja dapat merenggut harta benda (properti, ladang, dan hewan ternak), keluarga, lingkungan sosial, dan nyawa manusia. Upaya mitigasi bertujuan untuk mengantisipasi dan mempersiapkan diri dalam setiap ancaman bencana yang mungkin akan datang.

Upaya mitigasi dapat dibagi menjadi dua bagian penting yaitu mitigasi struktural/fisik dan mitigasi nonstruktural/nonfisik. Mitigasi struktural adalah upaya atau tindakan yang dilakukan untuk mengurangi resiko bencana dengan membuat struktur atau entitas fisik yang dapat mengurangi atau mereduksi ancaman untuk melindungi masyarakat dari ancaman bencana alam. Mitigasi nonstruktural atau nonfisik adalah upaya peningkatan kapasitas lembaga dan masyarakat agar memiliki sumber daya yang andal sehingga selalu siap, siaga, dan waspada terhadap kejadian bencana alam. Pada umumnya mitigasi nonfisik dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan pelatihan pramusibah.

Mitigasi struktural dalam menangani masalah angin kencang adalah untuk mencapai lingkungan yang lebih tahan bencana angin topan/badai. Upaya mitigasi struktural tersebut dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua) kelompok yaitu:

- Secara alami, yaitu dengan melakukan penanaman green belt (hutan pantai atau mangrove). Pada kelurahan tallo dimana masih terdapat permukiman diatas pantai, maka kawasan dibagi menjadi 3 zona, yaitu zona pantai, zona penghijauan, dan zona permukiman diatas air dan di daratan. Pada daerah bibir pantai yang bersentuhan langsung dengan laut, ditempatkan dermaga sebagai pemecah ombak untuk tempat berlabuhnya perahu Nelayan yang bermukim yang tingginya sejajar dengan tinggi laut dengan lebar 6m. Dengan melihat kecepatan angin yang ada di kelurahan Tallo berkisar 40 – 60 km/jam sehingga dengan menanam hutan mangrove pada daerah sempadan pantai dapat bersifat sebagai penyangkutan kecepatan angin kencang dan banjir (kenaikan muka air laut) yang datang sehingga tidak langsung mengarah ke permukiman yang ada di laut pada kecepatan yang sama.



bar 22. Zonasi Mitigasi Bencana Kawasan Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Selain itu, kawasan hijau ini juga dapat difungsikan sebagai ruang terbuka hijau kawasan. Dengan melihat kecepatan angin yang berada di kelurahan Tallo, pada zona penghijauan akan ditanami mangrove jenis *Rhizora Apiculata* yang memiliki bentuk daun yang lebat dengan ketinggian berkisar 8 – 10 M yang berfungsi membelokkan angin, sehingga angin yang masuk ke zona permukiman dapat berkurang.



Gambar 23.

Mangrove jenis *Rhizora Apiculata*

Sumber : <http://mangrovetpeterson.weebly.com/bibliography.html>

- Secara buatan, yaitu dengan melakukan pembuatan desain struktur tanggul pantai yang dapat menahan angin kencang kemudian memecah angin yang kemudian dapat meminimalisir kecepatan angin yang sampai ke permukiman. Hal ini dilakukan dengan meninggikan tanggul hingga 4,5 m diatas jalan arteri kemudian memasang *nose cone system* yang berfungsi sebagai pemecah angin kencang yang sesuai dengan sifatnya yang diadopsi dari bentuk kepala pesawat terbang yang dapat memecah datangnya angin kencang. Peninggian ini bertujuan sebagai penghalang angin kencang yang akan sampai di permukiman warga yang berada di daratan.



G

ambar 24. Potongan Upaya Struktural Buatan Mitigasi Bencana
Kawasan Kelurahan Tallo

Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016

Nose cone merupakan bentuk kerucut yang terdapat pada ujung roket. Bentuk kerucut ini berfungsi sebagai pemecah angin agar roket bergerak secara aerodinamis. Secara umum, roket dapat terbang di udara karena mengacu pada Hukum ketiga Newton "setiap ada aksi terdapat reaksi yang sama dan berlawanan arah". Gaya yang ditimbulkan yang membuat roket terbang adalah berasal dari motor roket. Pada dasarnya motor roket adalah suatu bentuk dari alat pengubah energy. Namun nose cone lah yang memecah angin karena adanya dorongan dari motor roket. Roket secara umum di bagi menjadi 4 bagian :

Roket secara umum dibagi dalam 4 bagian :



Gambar 25. Bagan Bentuk Roket

Sumber :

1. *Nose cone*

Bagian paling depan yang biasanya diisi hulu ledak, muatan ilmiah atau peralatan indera dan kendali.

2. Tabung Silinders (*body*)

Bagian paling belakang roket yang biasanya diisi bahan dan motor roket

3. Ekor (*tail*)

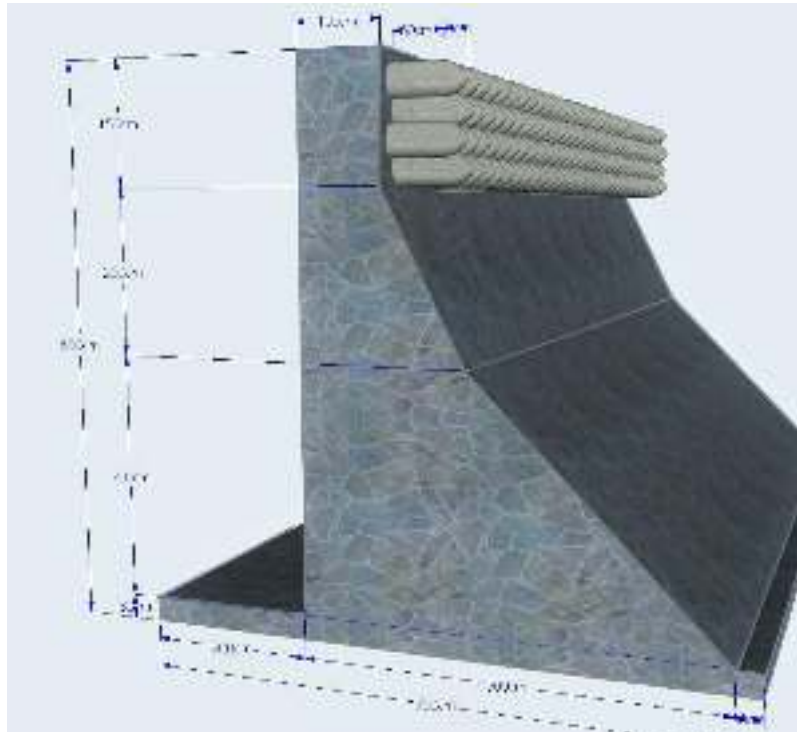
Bagian paling belakang berisi aliran keluar pembakaran atau nosel dan mekanisme pengendalian.

4. Sirip (*fin/stabilizer*)

Alat kendali aerodinamik, yang berfungsi sebagai pemberi kemudi maupun kestabilan.

Nose cone cocok di gunakan pada kawasan yang memiliki tingkat kecepatan angin tinggi, khususnya di kawasan pesisir kelurahan Tallo. *Nose cone* di letakkan di depan zona permukiman daratan yang berfungsi sebagai pemecah angin untuk rumah yang ada di daratan. Bentuk kerucut pada *nose cone* ini akan memecah angin kencang yang menabraknya, sehingga kecepatan angin berkurang atau angin memencar ke segala arah dengan kecepatan yang berkurang. Keunggulan *nose cone* ini adalah

tidak memblokir angin maupun tidak mengubah sirkulasi angin/udara.



Selanjutnya, Orientasi bangunan ditata dengan arah menghadap ke laut atau memungkinkan penerimaan informasi secara cepat tentang bahaya yang mengancam dari pantai dengan posisi sejajar arah paantai sehingga ketika angin kencang datang ke arah permukiman, permukaan ruamh yang lebih lebar memungkinkan untuk menguraikan angin yang datang. Selain itu, sirkulasi pejalan kaki yang merupakan bagian integratif dari perencanaan jalur-jalur untuk menyelamatkan diri saat bencana terutama pada jalan utama yang dibuat tegak lurus dari arah laut menuju ke arah permukiman baik didaratan maupun yang berada

di laut. Di antara jalan arteri dan kawasan permukiman juga dijadikan jalur hijau yang tetap sebagai penghalang alamiah.



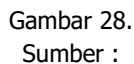
Gambar 27. Upaya Mitigasi Bencana Kawasan Kelurahan Tallo
Sumber : Dokumentasi Pribadi, 2016

3. Kelurahan Untia Kecamatan Biringkanaya

a) Potensi Mangrove

Salah satu fungsi mangrove adalah sebagai pelindung pantai dari hempasan gelombang laut penyebab abrasi. Penelitian membuktikan bahwa keberadaan vegetasi mangrove dengan perakarannya yang rapat dan kuat, mampu memperkecil kekuatan hempasan gelombang pada saat menerjang pantai. Hutan mangrove sejatinya adalah tempat di mana ikan-ikan dan

Program rehabilitasi mangrove, saat ini mulai banyak dilakukan oleh para *stakeholder* mangrove di berbagai daerah di Indonesia, mengingat kerusakan mangrove di pesisir-pesisir Indonesia semakin hari semakin mengkhawatirkan.



Secara umum mangrove tumbuh dalam 3 zona, yaitu zona depan, zona tengah dan zona belakang.

- 14 Zona depan merupakan daerah yang berhadapan langsung dengan laut. Zona ini umumnya ditumbuhi oleh jenis-jenis mangrove yang mampu beradaptasi dengan salinitas tinggi.
- 14 Zona tengah merupakan zona yang terletak di bagian tengah vegetasi mangrove. Zona ini memiliki karakteristik terlindung dari hempasan ombak dan berlumpur tebal.
- Zona belakang merupakan zona yang terletak paling dalam dan berbatasan langsung dengan daratan. Pada zona ini frekuensi tergenang lebih sedikit dibanding dengan tidak tergenang dengan sedimen berupa tanah liat berlumpur.

Ekosistem hutan mangrove adalah ekosistem dengan ciri khusus di mana lantai hutannya tergenang oleh air yang tinggi permukaannya dipengaruhi oleh pasang dan surutnya air laut. Ekosistem mangrove masuk dalam lingkup ekosistem pantai karena ia terletak pada kawasan perbatasan antara ekosistem air laut dan ekosistem darat. Keberadaan ekosistem mangrove sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut dan darat, baik itu dari fungsi fisik, fungsi ekonomis, maupun fungsi biologis. Adapun diantaranya adalah :

Fungsi Fisik	Fungsi Ekonomi	Fungsi
--------------	----------------	--------

²⁶ 1. Menjaga garis pantai juga tebing sungai terhindar dari erosi dan abrasi. 2. Memacu percepatan perluasan lahan. 3. Mengendalikan intrusi dari air laut. 4. Melindung daerah belakang hutan mangrove dari pengaruh negatif hempasan gelombang juga angin kencang. 5. Sebagai kawasan penyangga rembesan air lautan. 6. Sebagai pusat pengolahan limbah organik.	1. Sumber kayu bahan bakar dan bahan bangunan bagi manusia. 2. Penghasil beberapa unsur penting seperti minuman, makanan, obat-obatan, tannin, dan madu. 3. Sebagai lahan untuk produksi pangan.	1. Sebagai t untuk me makanan dan berke bagi berb organism seperti ik dan lain- 2. Sebagai s sumber keanekar plasma n (sumber genetik).
---	--	--

Kondisi yang terjadi di kawasan pesisir Desa Untia Kecamatan Biringkanya tingkat abrasinya sangat tinggi, Hal tersebut diakibatkan oleh beberapa faktor seperti, pengaruh gelombang yang terjadi di perairan pantai, pengaruh angin lokal, adanya pasang surut air laut di kawasan permukiman Untia karena tidak adanya struktur fisik peredam gelombang dan minimnya tanaman mangrove. Ini diakibatkan beberapa kegiatan masyarakat

setempat yang memanfaatkan tanaman mangrove sebagai bahan kayu bakar untuk di dapur. Tentunya ini merupakan masalah yang terjadi karena minimnya Informasi dan penyuluhan yang diterima masyarakat akan pentingnya tanaman mangrove bagi kawasan tempat mereka bermukim.

b) Upaya Pencegahan Gelombang Pasang dan Banjir Rob

Saat ini Kondisi di Kawasan Untia adalah sering terjadinya bencana banjir rob di tiap tahunnya Sehingga sebahagian dari kawasan permukiman masyarakat untia terendam air laut dengan ketinggian hingga 50 cm. hal ini tentunya menjadi permasalahan dikarenakan dengan adanya permasalahan dikawasan permukiman untia tentunya sangat mengganggu dan mengkawaturkan masyarakat setempat.



Gambar 29. Sebahagian kawasan untia yang terkena dampak banjir rob

Sumber : Survey data lapangan desa untia 2016

Dasil survey yang telah dilakukan salah satu indikasi terjadinya banjir rob di kawasan untia adalah semakin minimnya dari tahun ketahun tanaman mangrove yang tumbuh di sepanjang pesisir pantai kawasan desa untia. Tidak adanya struktur buatan penahan ombak sebagai pelindung fisik pantai. Dampak yang terjadi adalah seringnya terjinya rob yang naik hingga ketinggian 50 cm dan menggenangi sebahagian permukiman penduduk setempat dan tentunya menghambat aktifitas sebagaian masyarakat setempat.

Dari hasil permasalahan yang telah ditemukan dilapangan bagaimana kita mengupayakan agar kawasan untia dapat terhindar dari bencana banjir rob dengan mengupayakan peremajaan kembali kawasan hutan mangrove yang telah hilang dan pemasangan geobag di sepanjang pesisir pantai kawasan desa untia.

Geobag adalah geotextile yang diisi dengan tanah dan dijahit sehingga berbentuk bantalan-bantalan yang dimanfaatkan untuk menggantikan batuan / bangunan proteksi pantai yang konvensional yang dapat dipergunakan sebagai penahan ombak. Pada struktur pengaman pantai/pemecah gelombang. Penggunaan geobag lebih disarankan untuk diletakan ditepi daratan.



Gambar 30. Konstruksi Penahan Ombak Geobag

Sumber : google image



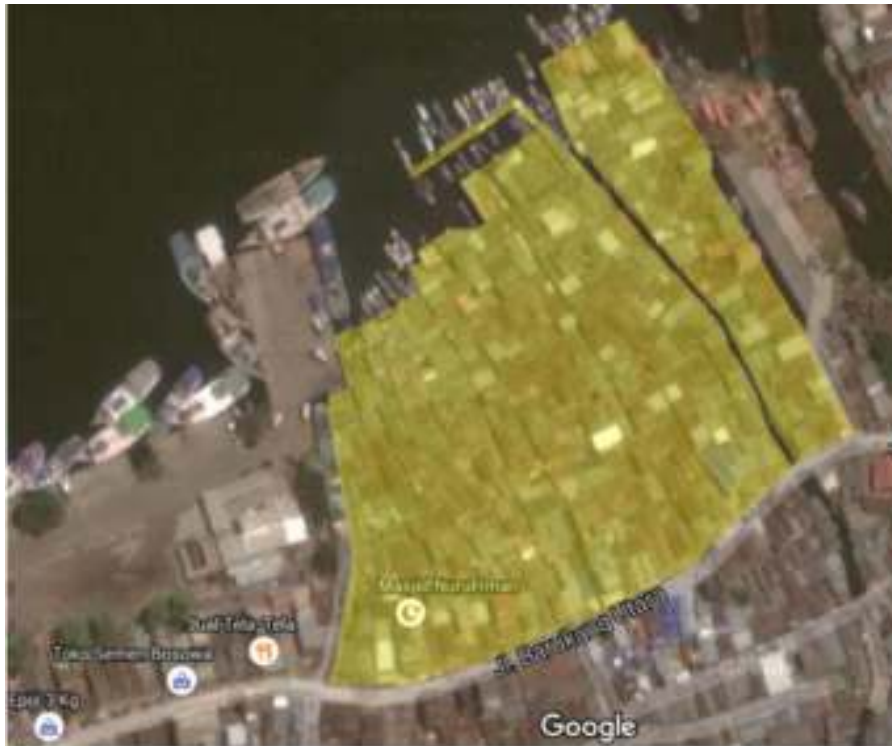
Gambar 30. arahan desain kawasan untia

Sumber : desain desa untia

5.2 Analisis Konstruksi Rumah untuk Mitigasi Bencana Pesisir Pantai Makassar

A. Lokasi Pembangunan Rumah

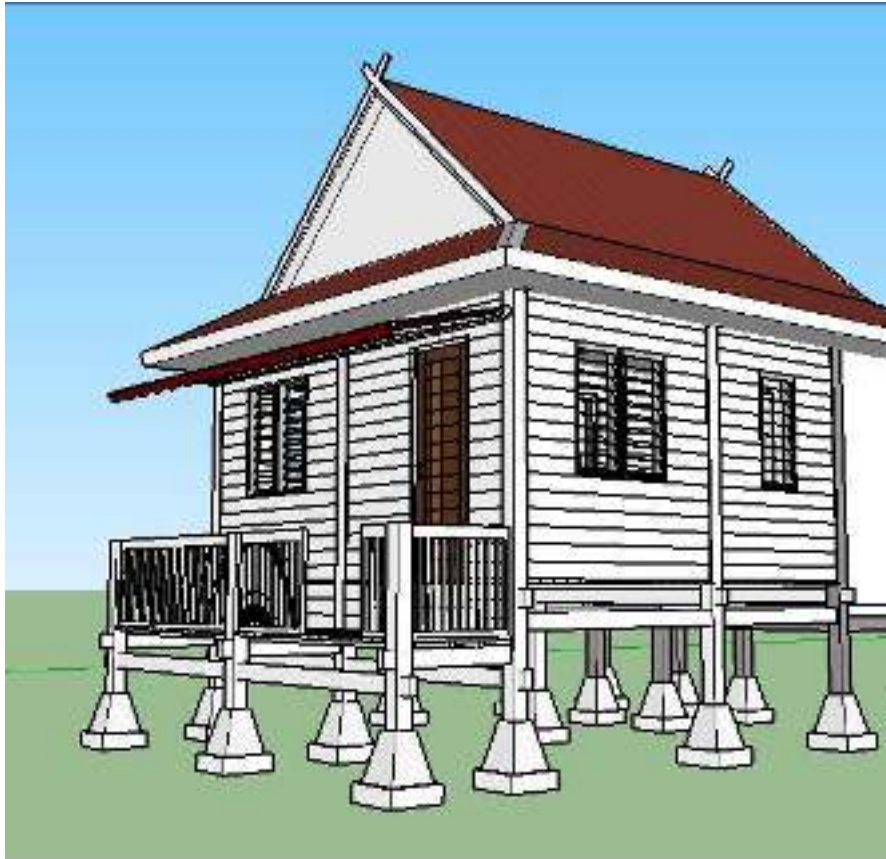
1. Analisis Kelurahan Cambayya, Kecamatan Ujung Tanah



Jarak Pandang 50 m

Pada Gambar diatas sebagian ruman berada di daeran sempadan pantai dengan kedalaman saat Air Pasang Mencapai Ketinggian 2 M. Untuk dikawasan Cambaya telah terdapat Tanggul pemecah Ombak dan Dermaga baru Pelabuhan Paotere sehingga potensi hempasan gelombang laut telah diredam. Akan tetapi permasalahan yang dihadapi kawasan ini adalah Limbah rumah tangga yang bermukim diatas air, yang dimana sampah dan limbah kotoran manusia langsung terbuang kelaut. Hal ini menyebabkan pencemaran berakibat kualitas air laut sangat buruk. Untuk itu yang perlu dilakukan adalah membuat sistem pengolahan limbah

kawasan dan merancang model/ prototipe rumah terapung dan rumah tidak terapung yang ramah lingkungan, dengan menggunakan material yang mudah didapatkan dipasaran serta dapat meminimalkan jika terjadi kebakaran baik disebabkan oleh arus pendek listrik ataupun ledakan Tabung Gas 3 Kg seperti pada gambar dibawah ini :



2. Analisis Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo



Gambar 33. Permukiman Diatas Air, Kelurahan Tallo
Sumber : Google Earth, 2016

Pada Gambar diatas sebagian rumah di kelurahan Tallo masih berada di atas air dimana merupakan daerah sempadan pantai dengan kedalaman saat Air Pasang Mencapai Ketinggian 1 M. Sedangkan untuk rumah di daratan, masih terdapat rumah yang terletak di bibir pantai yang berkisar hingga 10 – 15 M sehingga harus dilakukan penataan kawasan dan pembuatan tanggul pemecah angin kencang sebagai upaya struktural mitigasi bencana yang gunanya sebagai ¹² perlindungan pantai dari erosi pantai atau abrasi; perlindungan sumberdaya buatan di pesisir dari badai, banjir dan bencana alam lainnya; perlindungan terhadap ekosistem pesisir, seperti lahan basah, mangrove, terumbu karang, padang lamun, gumuk pasir, estuaria dan delta; pengaturan akses publik; dan pengaturan untuk saluran air dan limbah.

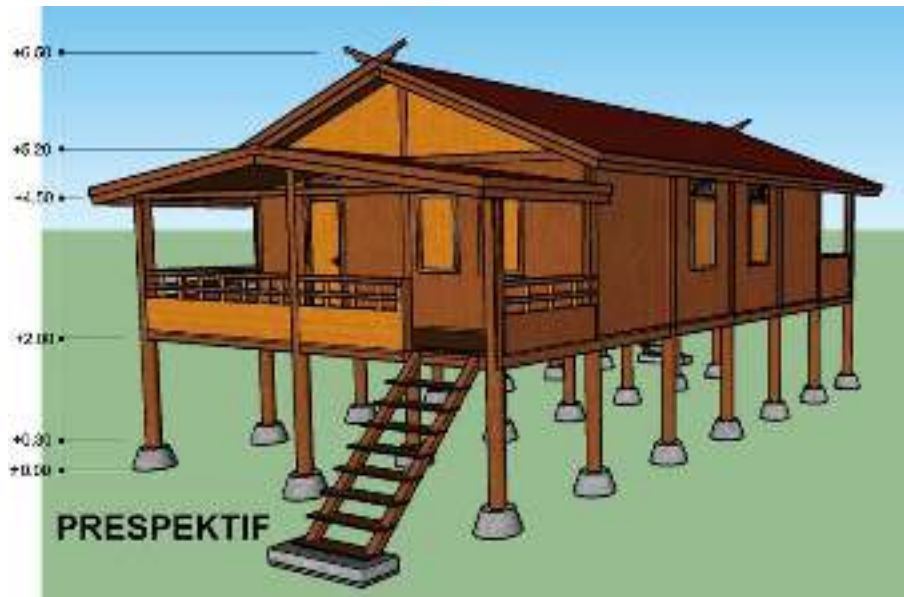


Gambar 34. Jarak Daratan Terhadap Bibir Pantai Di Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Observasi, 2016

Dikawasan kelurahan Tallo, telah terdapat Tanggul pemecah ombak yang dilakukan oleh pihak setempat sehingga potensi hempasan gelombang laut telah diredam. Akan tetapi permasalahan yang dihadapi kawasan ini adalah Limbah rumah tangga yang bermukim diatas air, yang dimana sampah dan limbah kotoran manusia langsung terbuang kelaut. Hal ini menyebabkan pencemaran berakibat kualitas air laut sangat buruk. Untuk itu yang perlu dilakukan adalah membuat sistem pengolahan limbah kawasan dan merancang model/ prototipe rumah terapung dan rumah tidak terapung yang ramah lingkungan, dengan menggunakan material yang mudah didapatkan dipasaran serta dapat meminimalkan jika terjadi kebakaran. Pemilihan prototip ini juga didukung dengan memperhatikan tekstur tanah di kawasan pesisir Kelurahan Tallo yang sedikit berlumpur dan berwarna hitam kecoklatan yang di akibatkan oleh proses sedimentasi tanah. Sedimentasi terjadi melalui proses pengendapan material yang di transport oleh media air, angin, yang terdapat dari mulut sungai hasil dari pengendapan material-material yang di angkut oleh air sungai yang di angkut oleh air sungai.



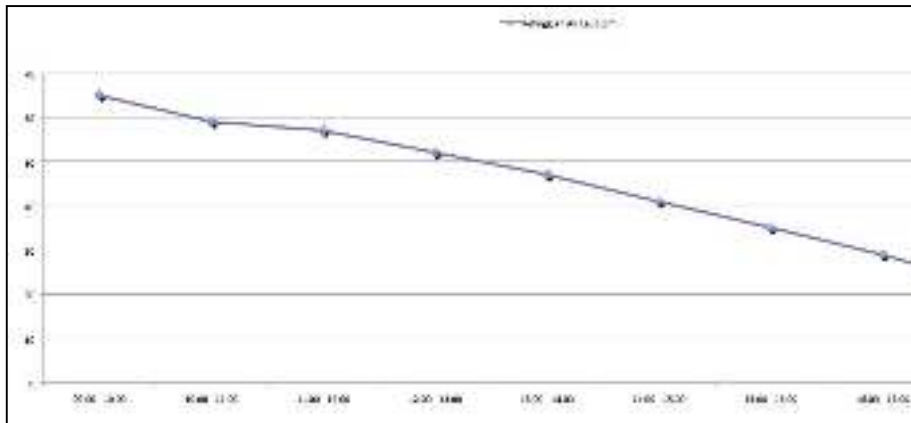
Gambar 35. Prototip Rumah Panggung di Atas Air, di Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016



Gambar 36. Prototip Rumah Panggung Di Daratan, di Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Pada penataan kawasan di kelurahan Tallo sebagai bentuk upaya struktural akan dilakukan penataan kawasan permukiman di atas air sudah berada pada zona peruntukannya dimana ketinggian air maksimal tidak akan mencapai ke lantai rumah dan permukiman di daratan akan diarahkan ke zona permukiman yang berada pada jarak 100 M sesuai dengan standar penataan kawasan mitigasi bencana dari bibir pantai yang memperhatikan jarak terjauh kenaikan muka air laut sepanjang 25 M dari bibir pantai.

Sehingga dengan penataan permukiman sejauh 100 M dari bibir pantai, maka kemungkinan untuk menghadapi resiko limpasan air tidak sampai ke permukiman di daratan lagi.



Gambar 37. Ketinggian Pasang Surut Air Laut di Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Observasi, 2016



Gambar 38. Posisi Permukiman Di Kawasan Mitigasi Bencana
Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

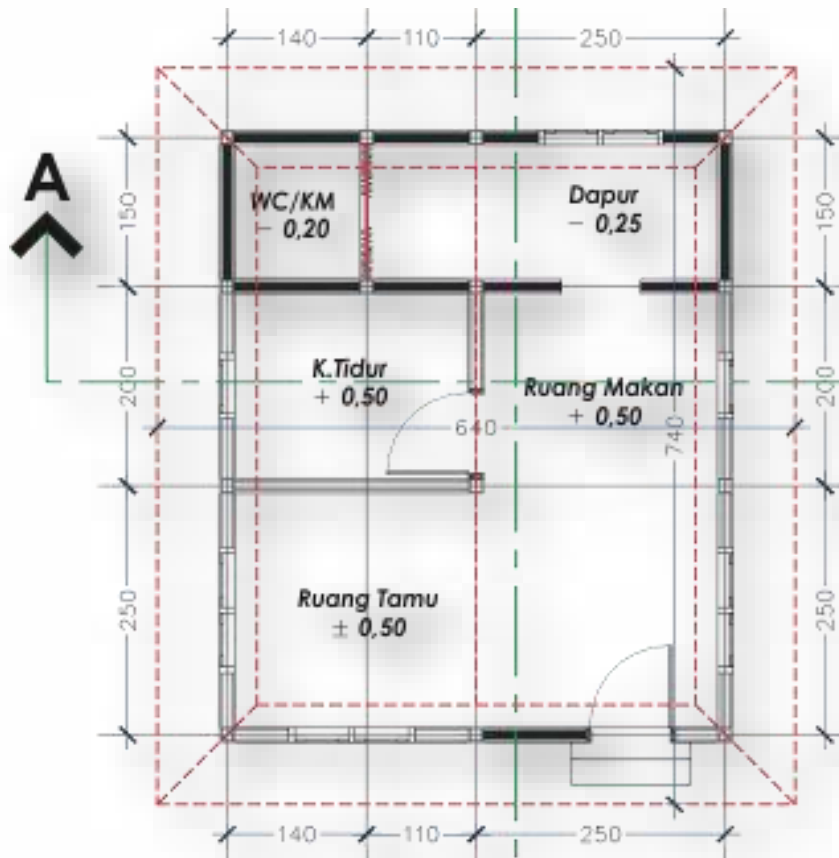
3. Analisis Kelurahan Untia, Kecamatan Biringkanaya

B. Analisis Rumah Rawan Bencana

1. Analisis Kelurahan Cambayya, Kecamatan Ujung Tanah

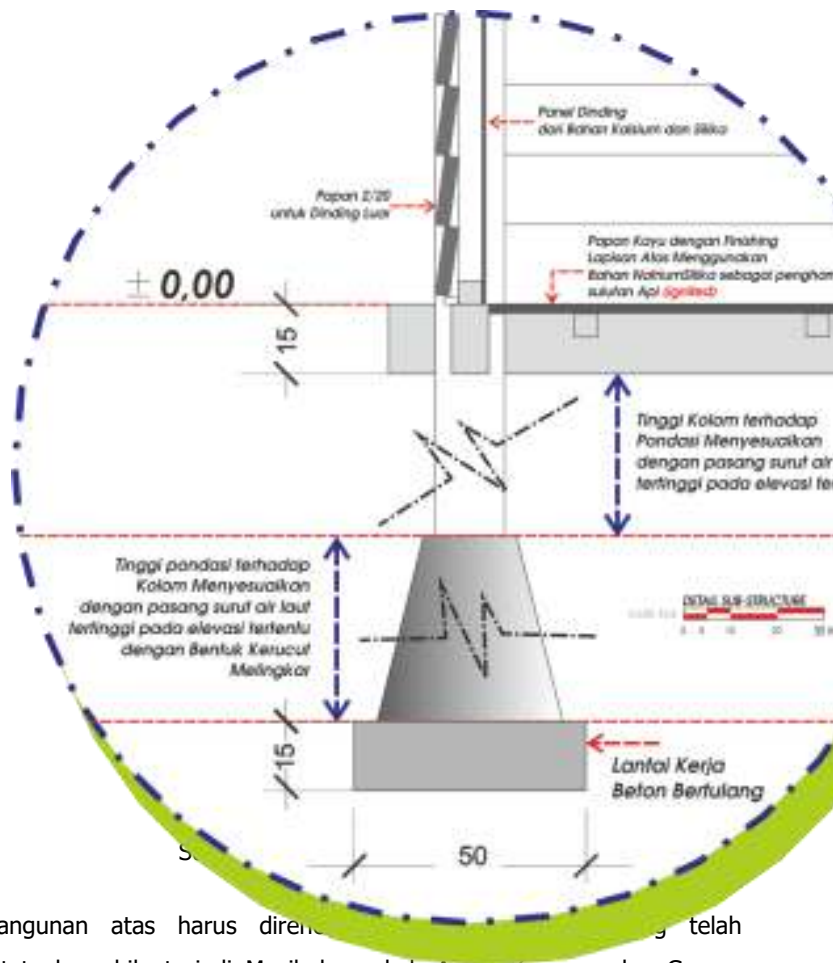
a) Struktur dan Kontruksi

Secara umum, konstruksi rumah untuk mitigasi bencana memiliki konstruksi bagian bawah yang harus mampu mendukung semua beban yang diteruskan oleh struktur atas tanpa mengalami penurunan yang berlebihan.

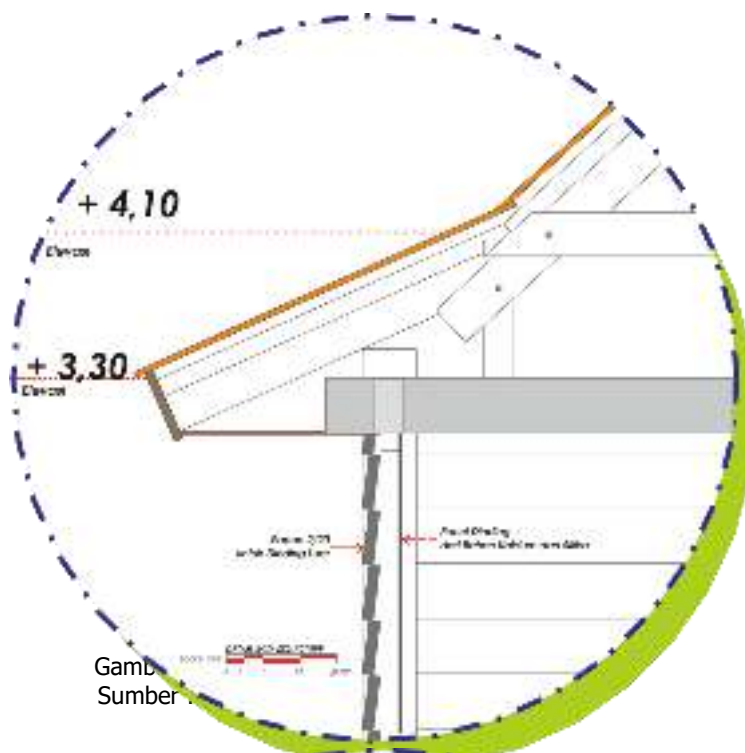


Gambar 39. Denah Prototipe rumah panggung
Sumber : Desain *[illegible]* 2016

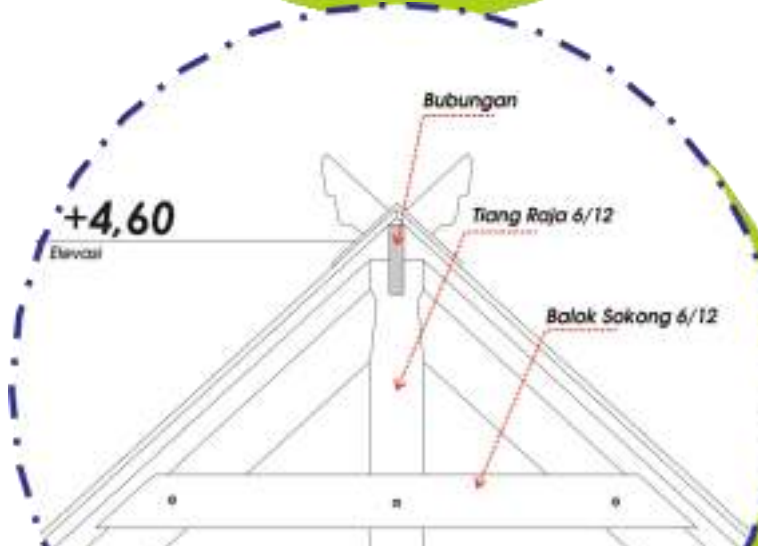
Bangunan bawah direncanakan sedemikian rupa hingga bila terjadi penurunan akan bersifat merata. Bangunan bawah harus diberi faktor keamanan seperti pada gambar dibawah ini, yang lebih besar dibandingkan bangunan atas untuk menghindari kegagalan struktur yang dini, khususnya akibat terjadi Musibah apakah itu Angin Kencang atau Gempa. Bangunan atas harus mampu mendukung semua beban tanpa mengalami lendutan yang berlebihan.



Bangunan atas harus direncanakan yang telah ditetapkan. bila terjadi Musibah apakah Angin Kencang dan Gempa rumah tersebut tidak mudah ambruk, hal ini tergambar pada detail Balok Pengikat atas dan Detail Rangka Atapnya. Setiap sambungan kayu menggunakan pasak kayu agar lebih fleksibel jika terjadi tekanan angin atau Guncangan.



Gambar
Sumber



Gambar 5.12 Detail Upper-Structure
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

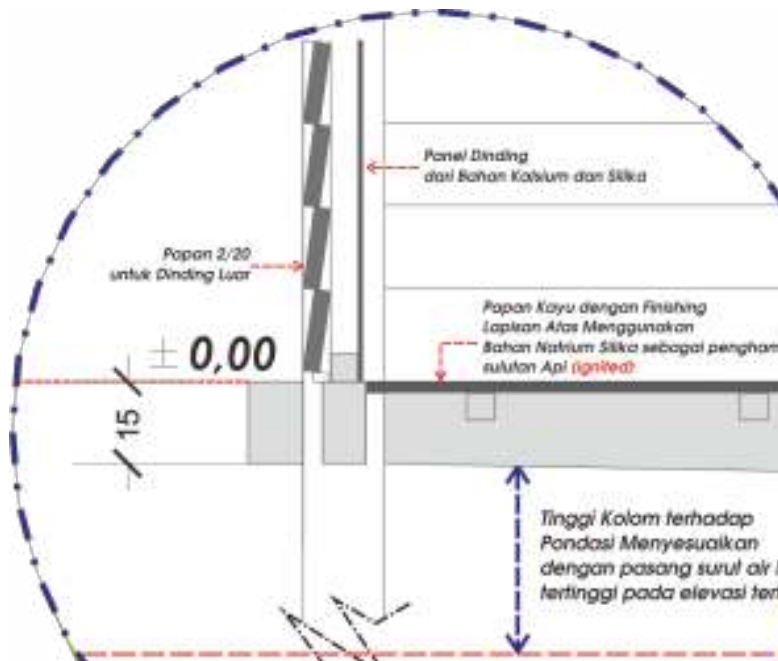
b) Bahan Penghambat Api untuk Material Kayu

Bahan penghambat api adalah senyawa kimia yang diberikan kepada suatu bahan melalui perlakuan (*treatment*) tertentu, sehingga bahan tersebut meningkat daya tahannya terhadap api. R. Friedman menyatakan bahwa bahan penghambat api adalah bahan kimia yang dapat mengubah sifat terbakarnya suatu bahan, bila diterapkan pada suatu bahan, maka bahan tersebut menjadi lebih lama tersulut (*ignited*), dan bila tersulut bahan akan terbakar secara perlahan, dibandingkan dengan bahan yang tidak diberi perlakuan bahan penghambat api. Pendapat Lyons bahan penghambat api adalah bahan yang mampu menurunkan sifat kemampuan menyala, membuat lambat terbakar dan tidak menyebarkan api secara cepat. Beberapa jenis bahan penghambat api mampu menahan nyala lanjut dari terbakarnya kayu. Tetapi perlu diingat bahwa tidak satupun bahan penghambat api dapat mencegah pembakaran (*combustion*), terutama bila dihadapkan pada pancaran panas radiasi atau pada kondisi dimana konsentrasi oksigen cukup tinggi.

• **Jenis dan Macam Bahan Penghambat Api**

Bahan kimia yang biasa digunakan sebagai bahan penghambat api antara lain jenis garam monoammonium dan diammonium fosfat, ammonium sulfat, seng khlorida, sodium tetraborat dan asam borat yang tersusun dalam suatu formula tertentu. Secara keseluruhan bahan penghambat api berpusat pada enam unsur kimia yaitu fosfor, antimon, khlor, brom dan nitrogen. Ion-ion positif dari

garam yang paling efektif adalah ammonium (NH_4), sodium potasium dan zinc. Sedangkan ionion negatif adalah fospat (PO_4)⁻³, borat (BO_2)⁻¹, silikat (SiO_3)⁻², Sulfat (SO_4)⁻² dan sulfanat (NH_2SO_3)⁻⁴. Komponen-komponen organik yang mengandung fospor, boron, halogen atau nitrogen (umumnya sebagai NH_2) juga digunakan sebagai bahan peresap untuk kayu. Salah satu contoh bahan penghambat api adalah minalit yang terdiri atas campuran diammonium fospat, ammonium sulfat, boraks dan asam borat dengan perbandingan 1:6:1:2. Zat additive sering ditambahkan untuk mencegah karat, misalnya sodium dichromat. Sedangkan untuk mencegah kelunturan ditambahkan beberapa bahan seperti melamine, urea, asam fospor dan formaldehyde. (A.H.Efendi, *jurnal teknik Lingkungan*) Keuntungan bahan tersebut disamping membuat bahan yang diberi perlakuan menjadi tahan terhadap api, juga merupakan bahan pengawet. Selain itu dapat pula meningkatkan kayu terhadap pelapukan yang disebabkan oleh kelembaban dan air. Kerugiannya bahan menjadi bersifat korosif terutama terhadap logam.



Gambar 5.13 Detail Finishing Coat pada Lantai Kayu
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

c) Analisis Pemilihan Prototip

Dasar pemilihan prototip rumah didasarkan pada perkembangan terakhir potensi bahan bangunan lokal yang tersedia, dengan pemilihan alternatif rumah panggung dan non panggung disesuaikan dengan resiko bencana yang pernah terjadi pada kawasan pesisir Kelurahan Cambayya. Selain itu pemilihan salah satu prototip rumah didasarkan pada kajian mikrozonasi dari bahan bangunan, geologis serta arsitektur, pada tingkat provinsi/atau kabupaten/kota, dengan merujuk pada zonasi Rumah Sederhana Sehat Nasional (Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 403/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat).



Gambar 5.14 Tampak Samping Typical Rumah Cambaya
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

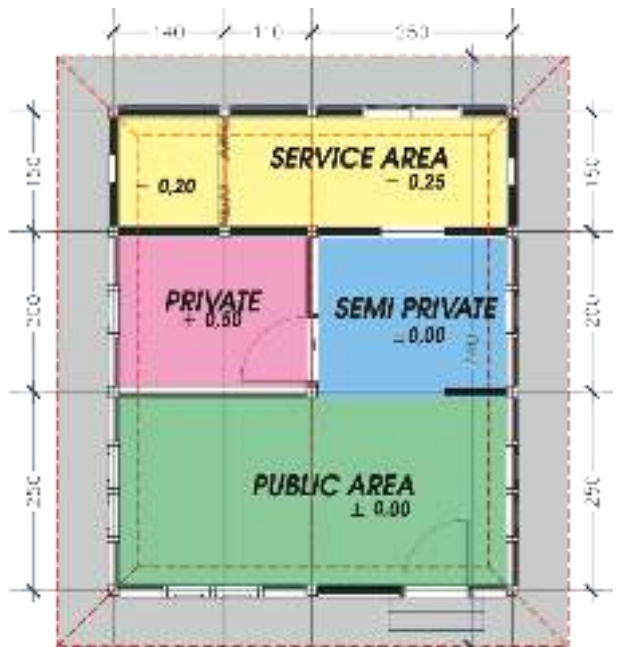
d) Analisis Persyaratan Arsitektur Bangunan

Secara umum persyaratan arsitektur bangunan rumah mencakup tiga syarat, yaitu (1) Penampilan bangunan rumah; (2) tata ruang dalam bangunan; serta (3) keseimbangan, keserasian, dan keselarasan bangunan rumah dengan lingkungannya. Penampilan Prototipe rumah pada kelurahan Cambaya mengadopsi bentuk kearifan lokal Makassar dimana tetap memperhatikan kaidah Arsitektural dan Standar bangunan rumah Pesisir yang telah ditetapkan. Pertimbangan tersebut dimaksudkan untuk lebih menciptakan keserasian lingkungan melalui harmonisasi nilai dan gaya arsitektur. penggunaan bahan kayu kombinasi dengan beton bertulang pada bagian *Sub-Structure*, pada bagian *Middle-Structure* didominasi oleh Bahan Kayu yang di Finishing dengan Menggunakan Bahan *Natrium Silicat* yang dapat Memperlambat atau menghambat percikan/Sulutan Api jika terjadi kebakaran, Panel *Calcium board* sebagai bahan penutup bidang Dinding yang Juga Tahan terhadap Api. Warna eksterior hanya menggunakan warna *Monochrome* Perpaduan Antara Abu-abu dan Putih.



Gambar 5.15 Tampak Depan Typical Rumah Cambaya
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

Tata ruang dalam rumah yang dirancang telah menyesuaikan dengan aktifitas dari penghuni bangunan tersebut yang umumnya nelayan, pengolah hasil laut. Kenyamanan aksesibilitas penghuni yang keluar masuk bangunan dan kawasan menjadi unsur terpenting dalam menata kawasan Cambaya, Penzoningan Ruang dalam Rumah telah disederhanakan sesuai kebutuhan pengguna. Seperti pada gambar dibawah ini :



Gambar 5.16 Penzoningan Typical Rumah Cambaya

Sumber : Desain Tim Peneliti 2016



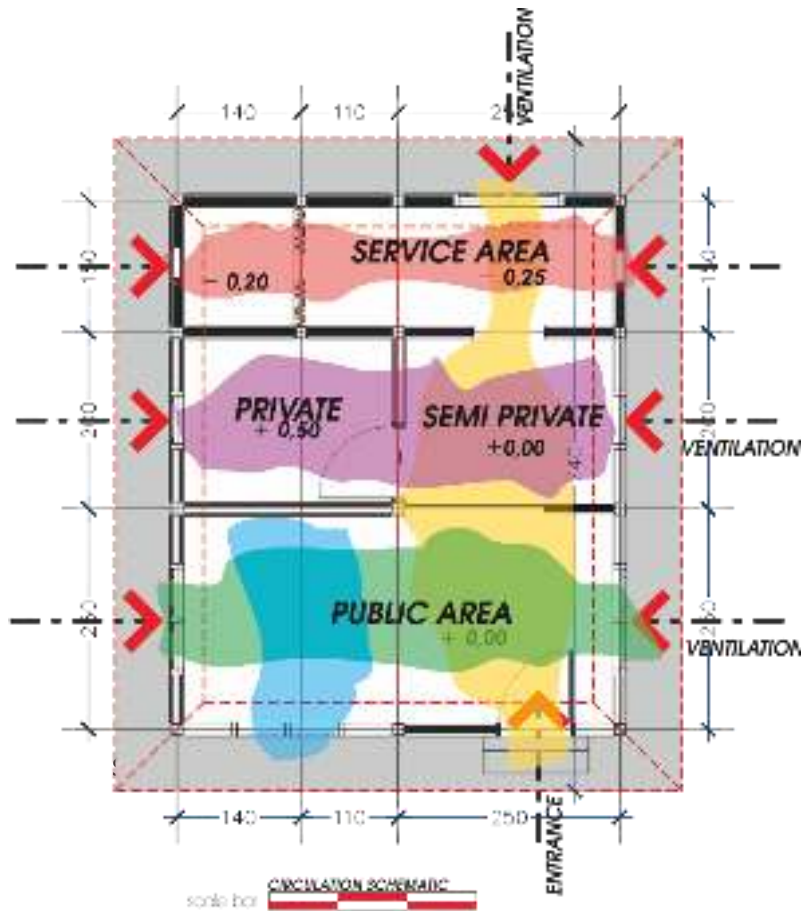
e) Analisis Bentuk Dan Orientasi



Gambar 5.17 Orientasi Rumah
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

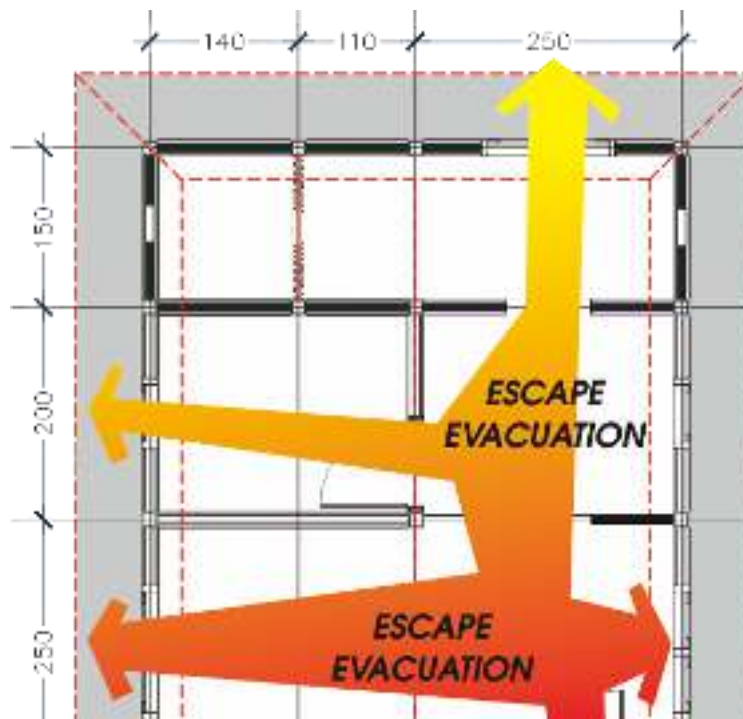
Bentuk rumah Panggung Pada Kawasan Pesisir Kelurahan Cambaya yang direncanakan disesuaikan dengan resiko limpasan Gelombang Pasang Surut Air Laut dan angin kencang. Untuk itu rumah panggung yang direncanakan menggunakan Pondasi Kerucut Bulat dengan material Beton Bertulang yang tingginya disesuaikan dengan tinggi Air pasang maksimal pada titik tertentu, dan kolom/tiang kayunya berbentuk kotak persegi.

Untuk setiap rumah panggung baik yang berada diatas air ataupun tidak kami tambahkan Pembangunan ruang sarana sanitasi keluarga (kamar mandi dan WC).



f) Analisis Persyaratan Kemudahan

Untuk Rumah dikawasan pesisir kelurahan Cambaya telah dilengkapi dengan sarana evakuasi yang memungkinkan penghuni punya waktu untuk menyelamatkan diri dengan aman tanpa merasakan keadaan darurat. Setiap Rumah panggung yang didesain telah mempertimbangkan jalur pergerakan manusia secara aman, nyaman dan memadai. Ketentuan jalan keluar meliputi tangga, ramp dan lorong (gang) harus aman bagi lalu lintas pengguna bangunan. Tangga, ramp, lantai, dan atap yang dapat dicapai oleh manusia harus mempunyai dinding pembatas, balustrade atau penghalang lainnya untuk melindungi pengguna bangunan terhadap resiko jatuh. Setiap bangunan harus mempunyai jalan keluar paling sedikit satu untuk setiap lantainya. Dimensi/ukuran pintu keluar adalah memiliki tinggi bebas seluruhnya harus tidak kurang dari 2 meter, pintu dan jendela pada setiap rumah didesain untuk bisa dilewati untuk *escape for evacuation*.

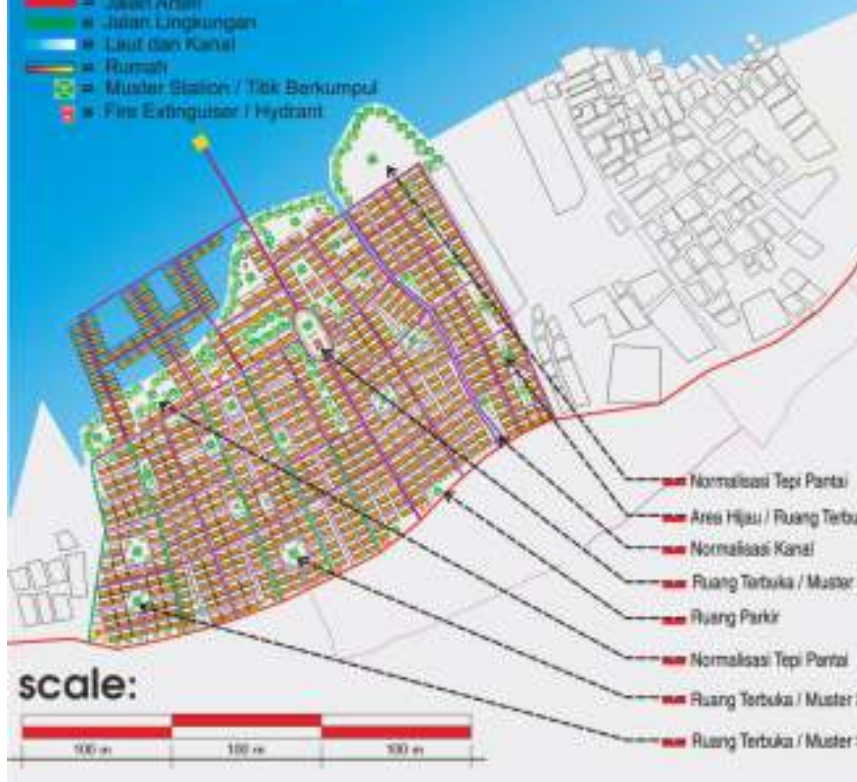


Gambar 5.19 Jalur Evakuasi Pada Rumah
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

LEGENDA :

- Rencana Jaringan Jalan Baru
- Jalan Arteri
- Jalan Lingkungan
- Laut dan Kanal
- Rumah
- Muster Stasiun / Titik Berkumpul
- Fire Extinguisher / Hydrant

KEL. CAMBAY

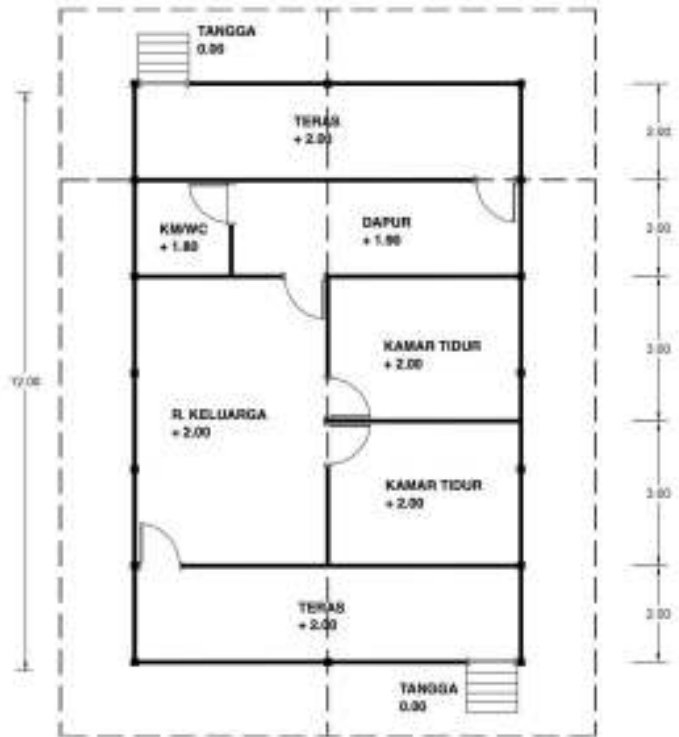


Gambar 5.19 Jalur Evakuasi Pada Kawasan Cambaya
Sumber : Desain Tim Peneliti 2016

2. Analisis Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo

11 Struktur adalah bagian-bagian yang membentuk bangunan seperti pondasi, sloof, dinding, kolom, ring, kuda-kuda, dan atap. Pada prinsipnya, elemen struktur berfungsi untuk mendukung keberadaan elemen nonstruktur yang meliputi elemen tampak, interior, dan detail arsitektur sehingga membentuk satu kesatuan. Setiap bagian struktur bangunan tersebut juga mempunyai fungsi dan peranannya masing-masing. Struktur bangunan terbagi atas tiga bagian, 5 yaitu :

- Struktur bawah (substruktur) adalah bagian-bagian bangunan yang terletak di bawah permukaan tanah. Struktur bawah ini meliputi pondasi dan sloof.
- Struktur tengah merupakan bagian-bagian bangunan yang terletak di atas permukaan tanah dan di bawah atap, serta layak ditinggali oleh manusia. Yang dimaksud struktur tengah di antaranya dinding, kolom, dan ring.
- Struktur atas (superstruktur) yaitu bagian-bagian bangunan yang terbentuk memanjang ke atas untuk menopang atap. Struktur atas bangunan antara lain rangka dan kuda-kuda.



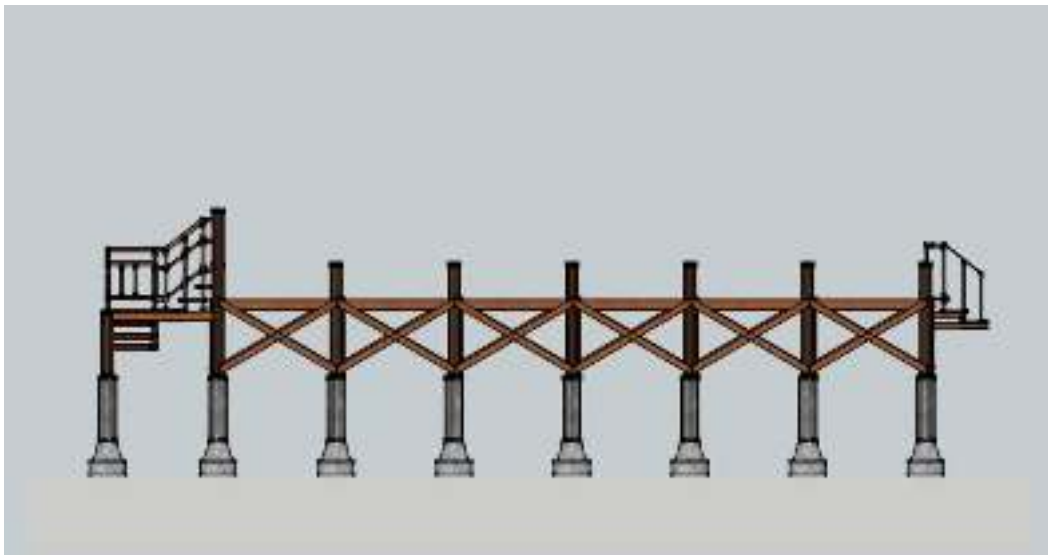
Gambar 19.

Denah Prototip Rumah Panggung

Sumber : Hasil Analisis, 2016

Secara umum, konstruksi rumah untuk mitigasi bencana memiliki konstruksi bagian bawah yang harus mampu mendukung semua beban yang diteruskan oleh struktur atas tanpa mengalami penurunan yang berlebihan. Untuk rumah panggung yang berada di atas air berada di wilayah pesisir kecamatan Tallo hanya menggunakan kolom kayu dengan ukuran 15 x 15 cm, sehingga dari tahun ke tahun rumah yang berada di atas air ini semakin pendek atau lantai hampir sejajar dengan permukaan laut, dikarenakan tekstur tanah yang berlumpur dan beban rumah terlalu berat. Maka dari itu, struktur bawah rumah akan didesain menggunakan pondasi umpak yang terdiri dari campuran beton dengan diameter 20 cm dan tinggi 30 cm dan juga memiliki plat dibawahnya sebagai lantai kerja

dengan tinggi 20 cm, sehingga beban yang diterima tidak langsung di salurkan ke tanah dan beban merata pada tiap-tiap pondasi. Struktur seperti ini juga berfungsi sebagai memperkuat bangunan apabila diterjang angin kencang. Struktur bawah direncanakan sedemikian rupa hingga bila terjadi penurunan akan bersifat merata. Struktur bawah harus diberi faktor keamanan berupa pengaku antar kolom yang lebih besar seperti gambar dibawah ini dibandingkan bangunan atas untuk menghindari kegagalan struktur yang dini, khususnya akibat terjadi bencana angin kencang atau gempa.



Gambar 20. Struktur Bawah Rumah Panggung
 Sumber : Hasil Analisis, 2016



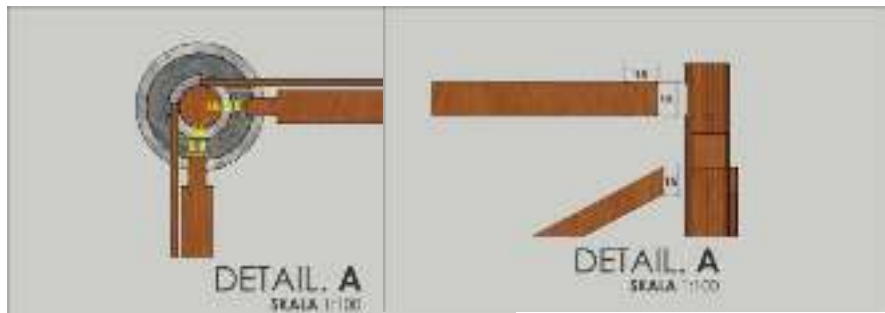
Gambar 21. Detail Struktur Bawah Rumah Panggung
 Sumber : Hasil Analisis, 2016

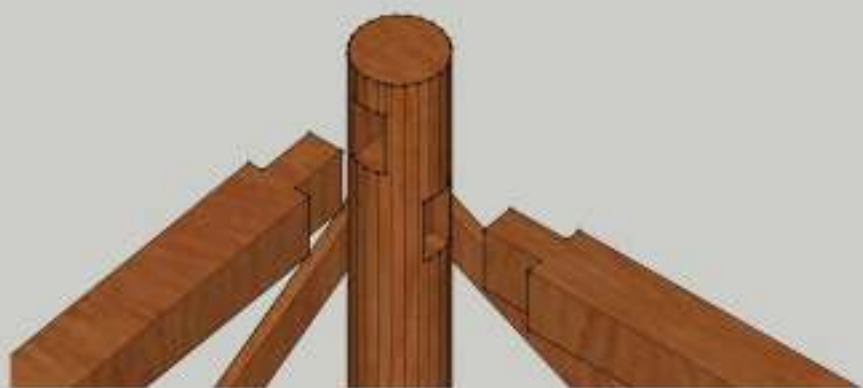


Gambar 22. Detail Struktur Bawah Antar Kolom Rumah Panggung
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Struktur tengah merupakan bagian yang berada di atas struktur bawah sebelum struktur atas yang terdiri atas dinding, lantai, dan kolom. Pada bangunan yang berada di atar air, dinding bangunan menggunakan material seng sehingga pada saat bencana angin kencang atau gempa datang, dengan mudah bangunan dapat ambruk. Pada hakikatnya, prinsip penggunaan bahan material yang ringan dan “kenyal”, yaitu menggunakan bahan-bahan material ringan yang tidak lebih membahayakan jika runtuh dan lebih ringan sehingga tidak akan membebani struktur yang ada. Penerapan pada rumah panggung di kelurahan Tallo akan menggunakan material dinding dan lantai kayu, dimana material ini dapat menerima perpindahan hubungan antar kayu dalam skala gempa sedang dan massa jenisnya lebih berat dibanding seng sehingga lebih kuat menahan datangnya angin kencang. Selain itu, jenis sambungan yang digunakan akan mempengaruhi kuatnya struktur tengah berperan. Oleh karena itu,

diperlukan sambungan struktur seperti terlihat pada gambar yang dapat mendukung rumah mitigasi bencana angin kencang dan gempa, baik untuk rumah yang berada di aiats air maupun yang berada di daratan.





PERSPEKTIF DETAIL. A

Gambar 23. Detail Sambungan Struktur Tengah Rumah Panggung
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Selanjutnya untuk struktur atas juga harus direncanakan sesuai standar yang telah ditetapkan, sehingga apabila terjadi bencana angin kencang, gempa, limpasan kenaikan muka air laut/rob/banjir, atau gempa maupun sedimentasi alami bangunan mampu mempertahankan seminim mungkin untuk tidak ambruk dan struktur atas secara khusus mampu mendukung semua beban tanpa mengalami lendutan yang berlebihan.

Dibandingkan hujan dan panas, faktor angin merupakan faktor yang paling diperhitungkan demi menjamin atap yang kuat. Beberapa masalah akibat angin kencang antara lain: penutup atap yg terbang, gording terlenas, kuda-kuda terangkat, dan kolom kayu bergeser atau terangkat.

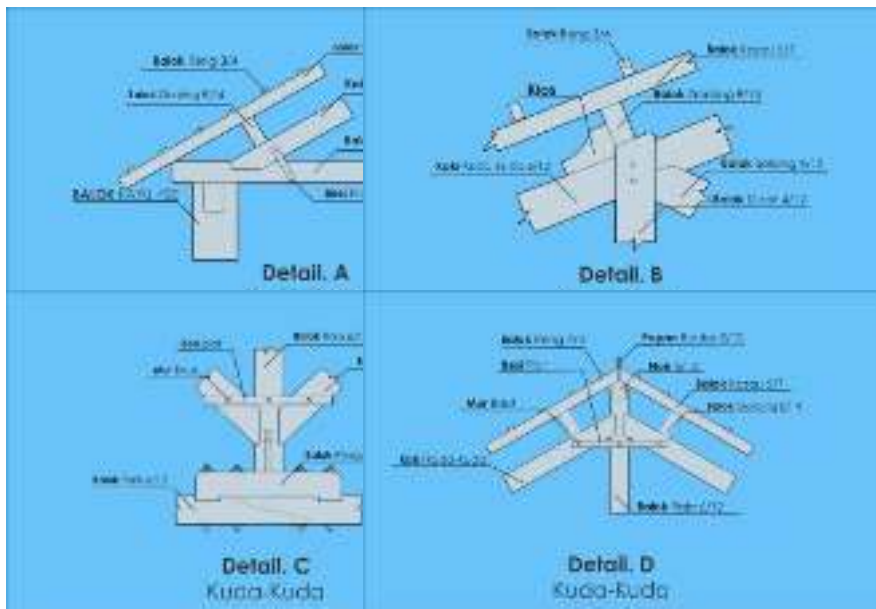
6 Atap yang baik adalah yang dapat menerima beban angin yang sama dari segala arah. Bentuk ini sangat berpengaruh pada besarnya tekanan angin yang bekerja pada bangunan. Semakin tinggi bangunan akan semakin besar tekanan angin. Tekanan angin bekerja lebih ringan bila tinggi bangunan lebih kecil dari setengah lebar bangunan. Kemiringan atap yang memberikan beban angin yg rendah adalah antara 10° - 30° . Untuk sudut yang lebih besar dari 30° , perlu kekuatan yg lebih baik dan penutup yg sesuai.



RANGKA KUDA-KUDA

Gambar 24. Struktur Atas Rumah Panggung
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Kekuatan sambungan antar elemen yang digunakan untuk rangka juga harus diperhatikan. Misalnya, kayu yang mempunyai keterbatasan ukuran maka penyambungan yang baik dan benar adalah kunci kekuatan atap. Terdapat 2 metode menyambung kayu, yaitu : 1) menggunakan baut (tanpa plat/dengan plat T/dengan plat L) pilih diameter yang tepat agar kayu tidak pecah ketika dibaut. Jumlah baut disesuaikan dengan kekuatan struktur yang akan membebani sambungan tersebut dan dimensi kayunya. 2) Menggunakan paku dimensi paku disesuaikan dengan dimensi kayu, yakni 2x ketebalan kayu yg disambung.



Gambar 25. Detail Sambungan Struktur Atas Rumah Panggung
Sumber : Hasil Analisis, 2016

a) Analisis Pemilihan Prototip

Dasar pemilihan prototip rumah didasarkan pada perkembangan terakhir potensi bahan bangunan lokal yang tersedia, dengan pemilihan alternatif rumah panggungdan non panggung disesuaikan dengan resiko bencana yang pernah terjadi pada kawasan pesisir Kelurahan Tallo. Selain itu pemilihan salah satu prototip rumah didasarkan pada kajian mikrozonasi dari bahan bangunan, geologis serta arsitektur, pada tingkat provinsi/atau kabupaten/kota, dengan merujuk pada zonasi Rumah Sederhana Sehat Nasional (Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor 403/KPTS/M/2002 Tentang Pedoman Teknis Pembangunan Rumah Sederhana Sehat).



Gambar 26. Tampak Samping Desain Prototip Rumah Panggung
Di Atas Air Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Berdasarkan resiko bencana yang berada di kawasan pesisir Kelurahan Tallo yaitu bencana angin kencang, kenaikan muka air laut/limpasan rob/banjir, dan sedimentasi alami. Sehingga pemilihan prototip rumah yaitu rumah panggung didasarkan atas pertimbangan kenaikan muka

air laut hingga ketinggian 1 M sehingga tinggi tiang rumah dibuat hingga 2 M untuk rumah yang berada di atas air dan di daratan serta berdasar atas pertimbangan untuk turut mempertahankan kearifan lokal budaya setempat masyarakat dengan menggunakan rumah tradisionalnya dengan tetap memperhatikan kaidah Arsitektur Tradisional dan standar bangunan rumah pesisir yang telah ditetapkan. Perbedaan pada desain protoip rumah panggung yang berada diatas air dan di daratan terletak pada struktur pengaku antara tiang kolom rumah pada struktur bawah, pada rumah di atas air karena berada zonasi permukiman tepat dibelakang zona penghijauan dimana posisinya berada pada lapisan kedua kawasan pesisir kelurahan Tallo sehingga diperlukan struktur yang lebih dapat mempertahankan bangunannya terhadap datangnya bencana angin kencang.



Gambar 27. Tampak Samping Desain Prototip Rumah Panggung
Di Daratan Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

b) Analisis Persyaratan Arsitektur Bangunan

Secara umum persyaratan arsitektur bangunan rumah mencakup tiga syarat, yaitu (1) Penampilan bangunan rumah; (2) tata ruang dalam bangunan; serta (3) keseimbangan, keserasian, dan keselarasan bangunan rumah dengan lingkungannya. Penampilan Prototipe rumah pada kelurahan Tallo tetap mengadopsi bentuk kearifan lokal Makassar dimana tetap memperhatikan kaidah Arsitektural dan Standar bangunan rumah Pesisir yang telah ditetapkan. Pertimbangan tersebut dimaksudkan untuk lebih menciptakan keserasian lingkungan melalui harmonisasi nilai dan gaya arsitektur. Penggunaan material kayu kombinasi dengan beton bertulang pada bagian struktur bawah dimana bagian tiang yang terendam air menggunakan beton bertulang agar dapat bertahan lebih lama terendam dalam air dengan ukuran tinggi 1 M disambung oleh bahan kayu berbentuk lingkaran juga setinggi 1 M. Dengan memiliki bentuk lingkaran sehingga tidak ada bagian yang memiliki sudut ini akan lebih mudah menyesuaikan dan membelokkan arah angin ketika angin kencang datang. Pada bagian struktur tengah didominasi oleh Bahan Kayu yang sebagai bahan penutup bidang Dinding yang bersifat lebih berat dan kenyal sehingga dapat lebih bersifat tahan terhadap bencana angin kencang. Warna eksterior hanya menggunakan warna coklat sebagai warna dasar bahan kayu.



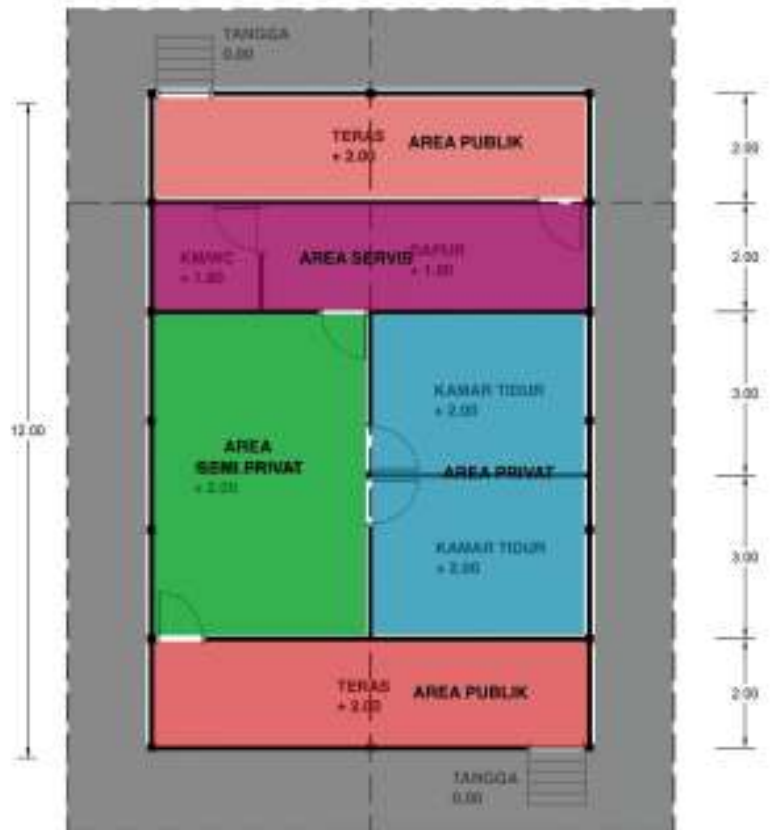
Gambar 28. Penampilan Bangunan Prototip Rumah Panggung
Di Atas Air Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Berbeda dengan penampilan bangunan rumah panggung yang berada di atas air, untuk rumah panggung yang berada di daratan menggunakan struktur bawah dengan material kayu diatas pondasi umpak digunakan menerus hingga struktur tengah dikarenakan posisinya yang tidak terendam air sehingga tidak diperlukan untuk menggabungkan struktur tiangnya dengan bahan beton bertulang.



Gambar 29. Penampilan Bangunan Prototip Rumah Panggung
Di Daratan Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Tata ruang dalam rumah rumah didesain berdasarkan dengan aktifitas dari penghuni rumah tersebut dimana sebagian besar sebagai nelayan dan pengolah hasil laut. Hal ini kemudian memperlihatkan telah tersedia akses dari arah belakang rumah bagi nelayan yang telah menempatkan perahunya di koloh rumah dapat langsung masuk ke dalam rumah. Hal ini memperlihatkan bahwa kenyamanan akses keluar masuk penghuni rumah menjadi bagian pening dalam penyelesaian layout rumah.

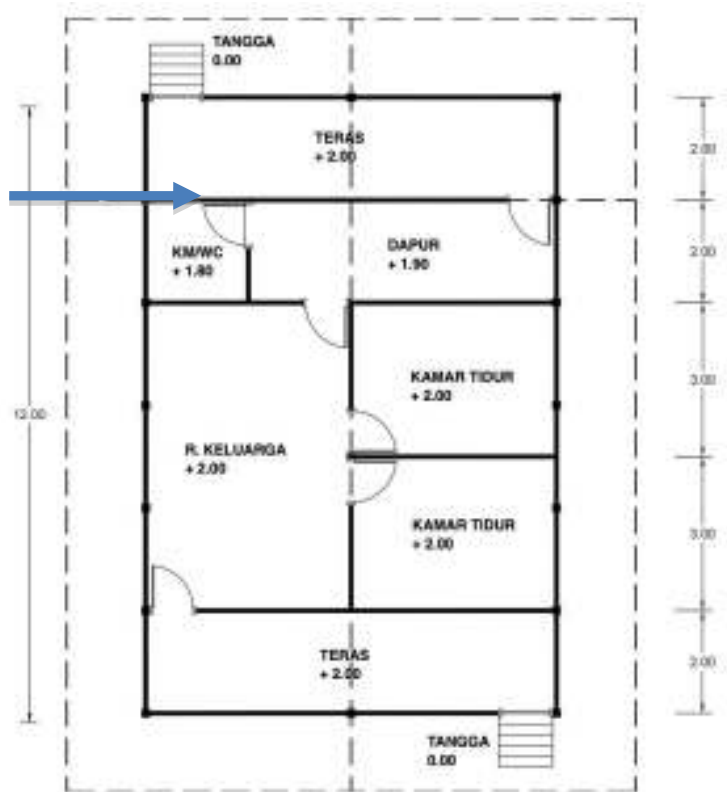


Gambar 30. Zonasi Rumah Panggung Kelurahan Tallo
 Sumber : Hasil Analisis, 2016

c) Analisis Bentuk Dan Orientasi

Bentuk rumah panggung disesuaikan dengan bencana angin kencang dan limpasan rob/gelombang pasang. Untuk rumah panggung, bentuk kolom bawah berbentuk bulat untuk meminimalkan dampak benturan

akibat angin kencang. Selain itu untuk rumah panggung, ruang dilantai dasar rumah tidak dibangun sama sekali karena akan merusak fungsinya sebagai jalur limpasan gelombang tsunami/rob/gelombang pasang. Untuk rumah yang berada di atas air maupun di daratan ditambahkan Pembangunan sarana sanitasi keluarga (kamar mandi dan WC).



Gambar 31.
Bentuk

Fasilitas Tambahan Rumah Panggung Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Dikarenakan posisi kelurahan Tallo yang berada di kawasan pesisir dan masih terdapat rumah yang berada di atas air, bencana angin kencang masih menjadi ancaman terhadap kawasan tersebut. Dengan demikian, penataan orientasi rumah akan ditata sejajar dengan arah pantai

dimana jarak antara rumah diberikan ruang hingga 2 M sehingga posisi rumah ketika datangnya angin kencang menerpa media yang lebih besar sehingga dapat menyebarkan datangnya arah angin.

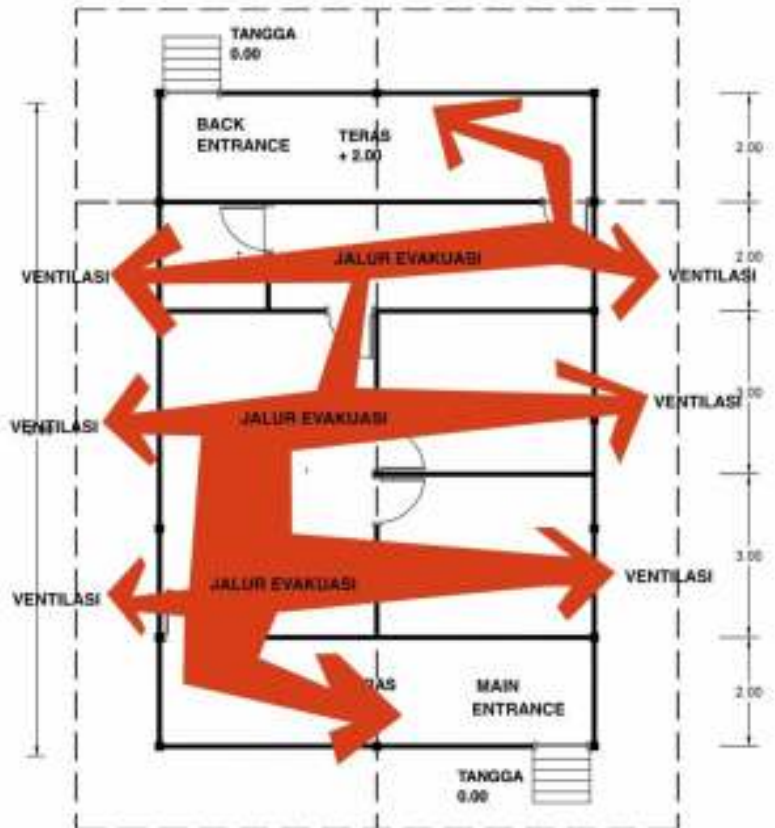


Gambar 32. Orientasi Penataan Rumah Panggung Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

d) Analisis Persyaratan Kemudahan

Untuk rumah di kawasan pesisir kelurahan Tallo telah dilengkapi dengan sarana evakuasi yang akan memungkinkan penghuni rumah memiliki waktu untuk menyelamatkan diri ketika terjadi bencana dengan aman tanpa merasakan keadaan darurat. Ketentuan jalan keluar meliputi tangga, ramp dan lorong (gang) harus aman bagi lalu lintas pengguna bangunan. Tangga, ramp, lantai, dan atap yang dapat dicapai oleh manusia mempunyai dinding pembatas, balustrade atau penghalang lainnya untuk melindungi pengguna bangunan terhadap resiko jatuh. Setiap bangunan harus mempunyai dua jalan keluar untuk setiap lantainya yang terletak di depan dan di belakang. Dimensi/ukuran pintu keluar adalah memiliki tinggi bebas seluruhnya adalah 2 M, pintu dan jendela pada setiap rumah didesain untuk bisa dilewati untuk jalur evakuasi.

G
a
m
b



ar 33. Jalur Evakuasi Rumah Panggung di Kelurahan Tallo
Sumber : Hasil Analisis, 2016

Mengingat rumah di atas air dihuni oleh nelayan, maka setiap rumah dilengkapi dengan sarana penambatan perahu masing-masing rumah yang dapat diakses melalui pintu belakang rumah.



Gambar 34. Sarana Penambatan Perahu Nelayan pada Rumah Panggung
di Kelurahan Tallo

Sumber : Hasil Analisis, 2016

3. Analisis Kelurahan Untia, Kecamatan Biringkanaya

2. Analisa Konstruksi Rumah Untuk Mitigasi Bencana Di Pesisir Pantai

Berbagai bencana alam besar yang terjadi di Indonesia sebagian besar terjadi di daerah pesisir. Melihat berbagai fenomena tersebut, maka diperlukan berbagai upaya mitigasi bencana. Mitigasi bencana bertujuan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh bencana dan adaptasi perubahan iklim. Pembangunan infrastruktur di wilayah pesisir yang mencakup pada pembangunan jalan, sarana prasarana atau kegiatan ekonomi masyarakat yang lebih terkontrol atau terpadu dan bersifat antisipasi terhadap kemungkinan bencana yang terjadi.

Tindakan yang harus dilakukan seperti pembangunan pemecah gelombang sejajar garis pantai untuk menahan besaran gelombang rob yang sering terjadi pada musim Barat tepatnya pada bulan februari sampai april dan juga memperkuat desain bangunan pemukiman atau lainnya yang lebih tanggap terhadap segala kemungkinan bencana yang ada pada daerah pesisir pantai Makassar khususnya di kelurahan Untia. Pada saat ini dari hasil penelitian yang dilakukan di kelurahan Untia. Hasil dari data investigasi lapangan dan hasil wawancara terhadap masyarakat dan informasi dari berbagai lembaga pemerintahan yang terkait di bidangnya, upaya lainnya adalah merupakan upaya non struktural. Upaya mitigasi bencana nonstruktural dalam menangani bencana gelombang rob dan angin kencang adalah upaya reboisasi hutan mangrove yang saat ini sudah sangat kurang dinilai sangat baik oleh masyarakat sekitar.

Struktur bangunan di pesisir untia harus mempertimbangkan berbagai aspek sehingga masyarakat yang bermukim di daerah pesisir untia merasa nyaman dan tidak was-was terhadap bencana.

a. Transformasi Bentuk

Rumah nelayan di Desa Untia mengalami transformasi bentuk untuk beberapa buah rumah. Transformasi tersebut bervariasi dari penambahan di sebagian depan, di sebagian samping kiri/kanan maupun di sebagian belakang rumah maupun di bagian kolong atau bawah rumah. Selain penambahan ruang dalam yang mempengaruhi bentuk denah, mereka juga melakukan penambahan atap

(emperan) sebagai area serba guna yaitu di samping kiri rumah atau kanan rumah.

Bagian atap di wilayah permukiman desa untia merupakan salah satu penanda utama pada arsitektur tradisional bugis-makassar, walaupun hampir secara keseluruhan masyarakat yang bermukim rata-rata berasal dari suku Makassar. Dari narasumber (Ibu Jamrud, 56thn) mengatakan sebagian besar masyarakat di desa Untia merupakan golongan masyarakat biasa yang dipindahkan dari pulau lae-lae.

Dari hasil survey yang dilakukan bangunan rumah tinggal yang berada di desa untia masih memegang konsep keseragaman (original) dari sejak pertama bangunan tersebut dibuat. Namun beberapa rumah masyarakat yang ada saat ini sudah mengalami beberapa perubahan dikarenakan kebutuhan ruang yang belum terpenuhi dan material

bangunan yang sudah berangsur lapuk. Namun secara umum dimensi bentuk, tampilan, luasan masih mengikuti ukuran standar pada saat rumah tersebut dibangun.

b. Analisis Kondisi Kebencanaan

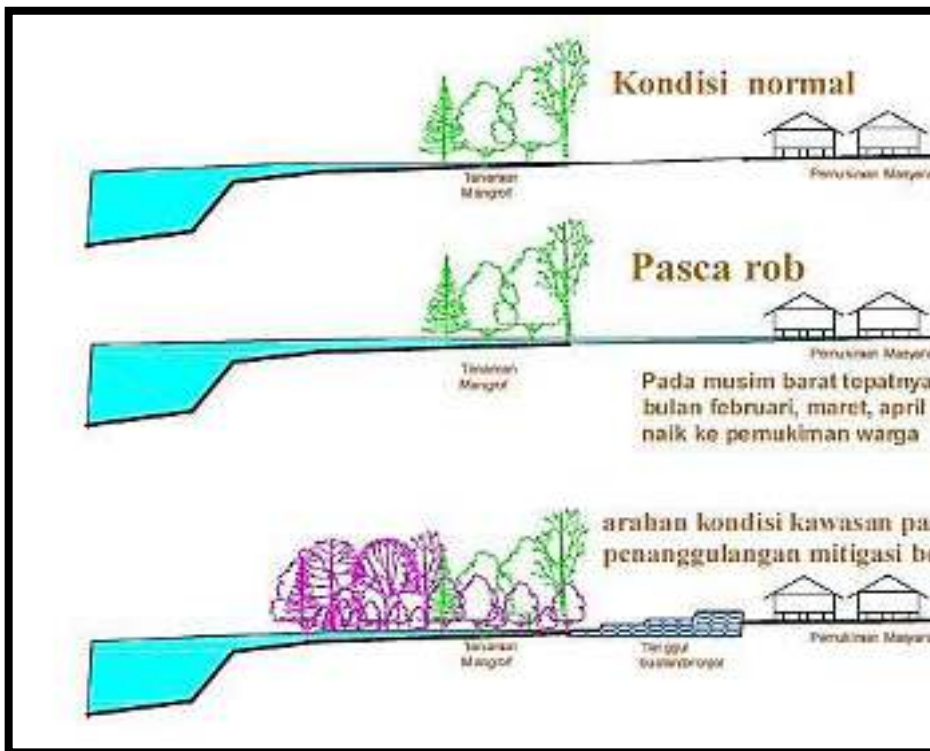
Secara struktur kawasan Pantai di desa Untia hampir disetiap tahunnya mengalami naiknya gelombang rob air laut. ini disebabkan oleh rendahnya permukaan tanah yang ada di kawasan desa nelayan Untia yang kemudian kegiatan masyarakat sekitar yang melakukan penebangan hutan mangrove secara liar yang dijadikan material kayu bakar oleh masyarakat yang berdampak sangat kurangnya hutan mangrove di kawasan pesisir pantai desa Untia.



(Peta zona rawan bencana rob dan hutan mangrove)

(sumber : data survey 2016)

Pada peta kawasan kelurahan untia yang diberi warna merah menunjukan daerah yang rawan akan banjir rob dikarenakan daerah tersebut rendah dari wilayah yang lainnya dan adanya air pasang dan gelombang yang terus berulang pada tiap tahunnya pada bulan februari sampai april. Adapun informasi tambahan yang didapatkan dari masyarakat setempat dimana ketinggian rob yang terjadi pada kawasan permukiman berkisar mencapai ketinggian 50 cm sehingga sangat mengganggu aktifitas keseharian masyarakat setempat. (Ibu Jamrud, 56 thn)



Gambar: Tampak desa Untia yang mengalami banjir rob pada bulan Februari – April, sebelum ditanami mangrove dan sesudah ditanami mangrove serta penambahan tanggul

(Sumber : analisis kawasan pesisir untua 2016)

Adapun Beberapa upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi besarnya dampak resiko dari banjir rob sehingga dapat menciptakan kawasan yang bermitigasi bencana kawasan untia antara lain:

- 1) Memanfaatkan kembali pintu air dan membuat talud di bantaran sungai

Gambar: Pe



Pembangunan tanggul dengan menggunakan sistem geobag dapat dianggap efektif untuk mengantisipasi banjir rob yang terus berulang tiap tahunnya. Dengan menggunakan geobag dan peremajaan mangrove diharapkan bahwa permasalahan banjir rob yang terjadi disetiap tahunnya akan dapat diminimalisir. Kemudian dengan memanfaatkan kembali pintu air tentunya akan mampu mengontrol air laut yang akan masuk ke kawasan desa untia. Dan dengan membuat talud di sepanjang bantaran sungai akan membuat dinding muka tanah tidak akan tergerus jika air muka laut pasang.

masyarakat. Selanjutnya adalah dengan merencanakan peil lantai rumah ke tanah dasar sekitar 100 cm, hal ini merupakan analisa bahwa kejadian rob yang terjadi di setiap tahunnya mengalami arus pasang laut hingga pada ketinggian 50 cm sehingga barang-barang dan kendaraan milik masyarakat masih dapat diamankan dengan baik.



Adapun luasan yang dipakai pada lantai satu adalah 480x600 cm dengan menenpatkan 1 buah kamar di lantai bawah. Selanjutnya pada lantai dua luasan yang dibutuhkan adalah 720x720 cm dengan menempatkan lantai dua sebagai pusat aktifitas pengguna bangunan dengan kebutuhan ruang kamar tidur 2 buah, ruang tamu/keluarga 1 buah, ruang

makan, dapur, tempat cuci, dan km/wc. Dan dibagian depan dimanfaatkan sebagai teras.



DENAH LT. DASAR



DENAH LT. 1



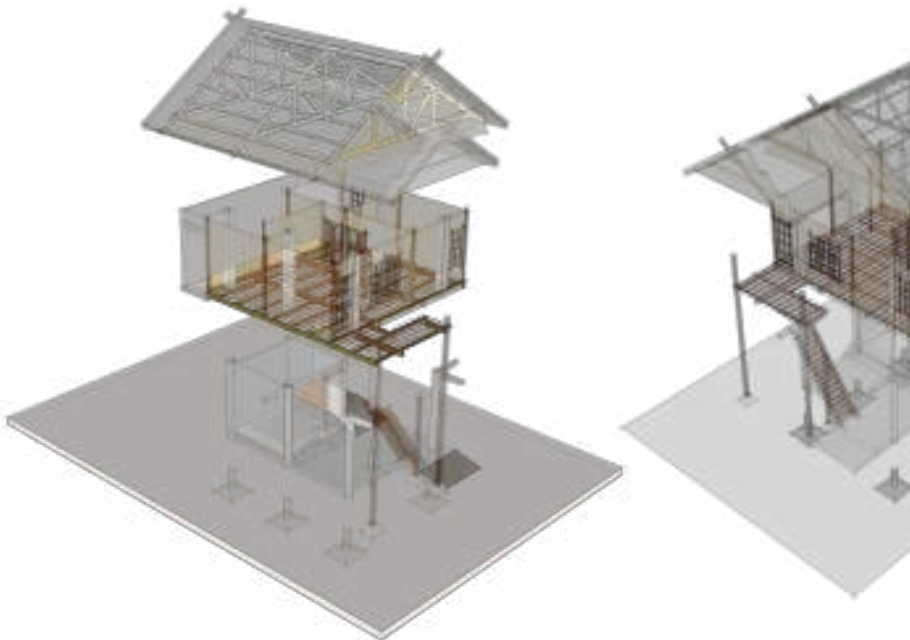
gambar : Tampak Depan dan Tampak Belakang



gambar : Tampak Samping Kanan dan Tampak Samping Kiri

kemiringan pada atap 30° dengan asumsi dan aturan agar angin tidak menerpa dan mengangkat atap dengan mudah ketika musim badai tiba.

Untuk dinding dan lantai menggunakan konstruksi papan. Ini dikarenakan agar konstruksi tidak terlalu berat memikul beban secara struktural. Sehingga secara keseluruhan pada bangunan bermitigasi bencana ini mengupayakan agar didalam penggunaan lahan, ruang, dan material diupayakan menggunakan material-material bangunan yang sederhana dan mudah dijangkau masyarakat.

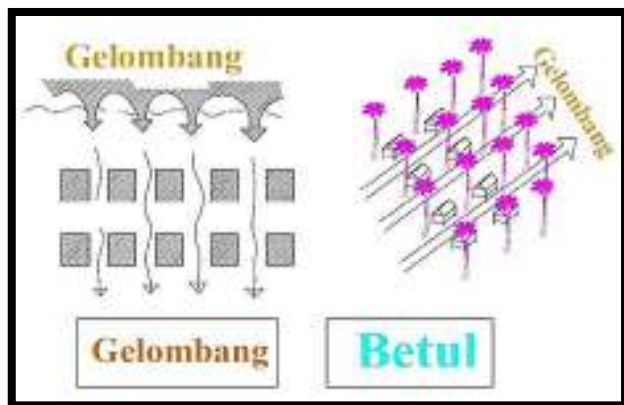


Gambar : Tampilan Isometri

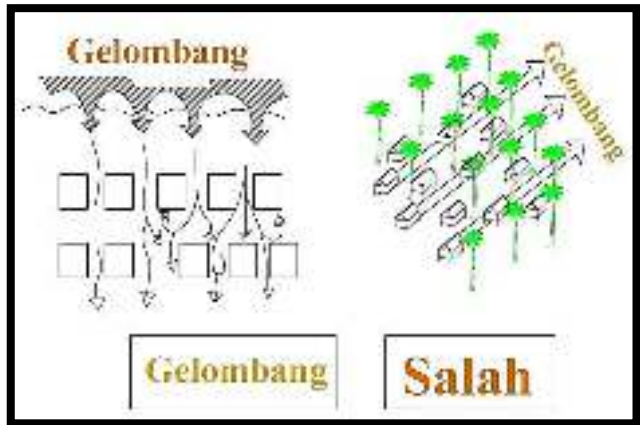
3) ⁷ Penataan bangunan di sekitar pantai

Upaya penataan bangunan di daerah pesisir khususnya di kawasan untia dianggap memiliki peranan penting ⁷ dalam mengurangi dampak banjir rob. Penataan bangunan sebaiknya difokuskan pada kawasan-kawasan rawan banjir rob seperti wilayah ⁷ terluar dari desa Untia yang berhadapan langsung dengan air laut. Selain menambah dinding penahan air dengan menggunakan system geobag dan peremajaan kawasan hutan mangrove dan menjaga arus aliran sungai atau kanal yang sudah ada agar terus mengalir dengan lancar, ⁷ penataan bangunan ini dianggap cukup mampu menghindarkan masyarakat desa untia dari sumber bencana gelombang dan rob yang hampir datang disetiap tahunnya.





Gambar:penataan bangunan yang sejajar garis pantai dapat menghindari masyarakat dari bencana



Gambar: Penataan bangunan yang tidak sejajar garis pantai dapat menimbulkan bencana

4) ⁷ Penyediaan konsep penataan ruang yang akrab bencana

Penyediaan konsep penataan ruang yang akrab bencana diperlukan dalam menanggulangi dampak banjir rob dalam jangka panjang. Dimana dengan adanya konsep tata ruang ini menjadi landasan atau acuan terkait

penataan dan peruntukan rumah-rumah masyarakat yang ada di desa Untia.

The Neighborhood Street



Gambar : Tipologi Kawasan



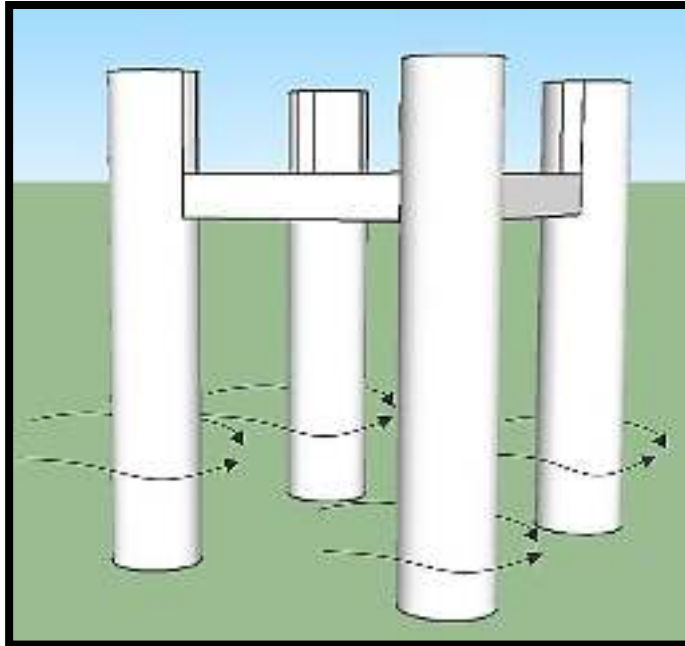
Gambar : Serial View Kawasan Desa Untia

c. Sistem Struktur

1) Sistem Konstruksi Pondasi dan kolom

Struktur pondasi berperan penting untuk memindahkan beban gempa dari dinding ke tanah. Sangat sederhana membuat fondasi rumah, namun fondasi yang kuat memerlukan pengetahuan yang cukup sehingga fondasi bangunan yang baik haruslah kokoh menyokong beban dan tahan terhadap perubahan termasuk getaran.

Sistem konstruksi pondasi dan kolom yang digunakan pada bangunan mitigasi bencana di kawasan permukiman desa untia adalah menggunakan pondasi poor plat 80x80 cm, dan untuk struktur kolom bangunan ini menggunakan bentuk kolom bundar dengan diameter 30 cm. pada konstruksi kolom ini sengaja direncanakan menggunakan kolom bundar dikarenakan sifat bulatan pada kolom ini bias menjadi fleksibel apabila banjir rob dan angin kencang dating. sehingga fleksibilitas kolom tetap terjaga karena tidak menahan laju angin dan banjir.



Gambar 27: Perlindungan pemukiman terhadap dampak gelombang dan angin

(sumber : pengamatan pribadi)

Pondasi atau kolom rumah yang berbentuk bulat sangat ideal untuk kawasan pesisir ataupun diatas laut dikarenakan kolom atau pondasi rumah yang bulat dapat langsung meneruskan angin ataupun gelombang rob yang membentur sisi pondasi ataupun kolom sehingga tidak terlalu berdampak pada struktur rumah secara keseluruhan.



Gambar 27: Perlindungan pemukiman terhadap dampak gelombang dan angin

(sumber : pengamatan pribadi)

Penggunaan kolom persegi tidak dianjurkan pada bangunan disekitar pesisir pantai dikarenakan jika kolom persegi tidak fleksibel dan apabila bertemu dengan air akan tercipta arus yang tertahan oleh permukaan kolom persegi .begitu juga dengan angin sehingga bisa berindikasi kepada goyannya struktur bangunan.

2) Sistem Konstruksi Dinding

Jenis konstruksi dinding yang digunakan pada bangunan di kawasan desauntia adalah dinding beton dan papan.Namun secara umum bangunan ini menggunakan konstruksi papan Dimana dilantai satu dibuat dengan menggunakan beton dengan asumsi jika terjadi banjir rob air tidak akan langsung masuk pada sela-sela dinding. Sedangkan untuk lantai dua menggunakan dinding papan dengan asumsi dapat meminimalkan beban yang bekerja pada bangunan.



Material kayu adalah material yang cukup tepat digunakan selain mer Gambar detail konstruksi isometri kayu juga r konstruksi dinding, selain lebih ringan dan mudah dalam pemasangan kayu juga memiliki tingkat elastisitas yang cukup tinggi, sehingga cukup baik untuk rumah yang tanggap terhadap bencana.

Adapun hal yang harus dilakukan untuk mengatasi pelapukan pada dinding-dinding rumah warga yaitu ada beberapa hal yang harus dilakukan seperti mengganti dinding rumah yang dulunya menggunakan kayu pohon kelapa digantikan dengan kayu jenis kelas dua yang telah memenuhi persyaratan keawetan kayu, sudah cukup umur, sudah direndam dan penjemuran untuk beberapa waktu, di lapisi cairan cat agar tahan terhadap air panas dan rayap.

3) Sistem Konstruksi Atap

9 Berikut ini adalah beberapa fungsi atap yang lebih khusus (spesifik):

- a) menerima beban oleh bobot sendiri, yaitu beban kuda-kuda dan bahan pelapis berarah vertikal kemudian meneruskannya pada kolom dan pondasi
- b) menahan tekanan angin muatan yang berarah horizontal
- c) menerima panas oleh sinar matahari dan menahan suhu agar tetap dingin di ruangan bawah atap dan menyerap panas
- d) Menghindari masuknya air hujan.

Adapun permasalahan yang timbul dikelurahan Untia yaitu cepatnya rusak pada bagian overstek atap sisi kanan kiri dan kanan dari atap yang dikarenakan perputaran tiupan angin yang berhembus dari bawah ke atas, sehingga perlu pengaturan kembali panjang overstek sekitar 60-80 cm. selanjutnya adalah penggunaan kemiringan atap yakni menggunakan maksimal 30° ini guna mengantisipasi tiupan angin yang kencang sehingga atap tidak mudah terangkat.

4) Sistem Konstruksi Lantai Panggung

Lantai panggung banyak mengadopsi dari konsep konsep rumah tradisional karena lantai panggung dinilai lebih kuat menahan gaya lateral yang ditimbulkan oleh pergerakan tanah, Selain itu rumah panggung bertujuan untuk menjaga keawetan material, karena pada rumah panggung material kayu tidak kontak langsung dengan tanah, dan mencegah masuknya air ketika terjadi hujan deras dan banjir Bila dikaitkan dengan rumah yang tanggap terhadap bencana, maka rumah panggung berpotensi menjaga lahan hijau dan permukaan tanah sebagai daerah serapan air, walaupun ada beberapa warga dikelurahan Untia yang sudah merubah lantai rumah mereka dengan beton atau tidak lagi menggunakan rumah panggung sebagai ciri has dari kawasan Untia. Namun dalam arahan dan harapan kepada seluruh masyarakat yang bermukim untuk tidak melakukan perubahan bangunan secara signifikan hal ini tentunya diperlkan

kerja sama antara pemerintah setempat dan lembaga akademisi didalam memberikan penyuluhan-penyuluhan kepada masyarakat untia secara menyeluruh.

BAB V. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan analisis yang telah dilakukan mulai dari wilayah rawan bencana, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu: Kerawanan terhadap bencana, yang perlu diwaspadai adalah banjir rob, gelombang dan angin kencang .

Dampak negatif abrasi yang dapat terlihat adalah terkikisnya pantai sehingga merusak infrastruktur jalan, rumah penduduk, dan lain-lain. Tentunya masalah Abrasi sangat merugikan dan ¹⁸resiko yang paling nyata adalah semakin berkurangnya luas daratan atau pulau yang terkena abrasi. Setiap tahun garis pantai semakin mundur karena adanya abrasi.

Pengelolaan bencana di daerah kawasan pesisir tentunya harus dilakukan secara komprehensif sehingga dapat memberi manfaat dalam jangka panjang. Pembangunan daerah pesisir harus melibatkan seluruh pihak yang terkait sehingga rencana pembangunan daerah pesisir dapat diimplementasikan secara optimal. Dengan direncanakannya peremajaan mangrove dan mengaktifkan kembali sungai dengan melakukan pengerukan tentunya akan mengurangi resiko abrasi yang akan membuat daerah pesisir desa tentunya akan berdampak pada keberlanjutan kehidupannya yang berkualitas di Kawasan daerah pesisir tentunya.

Referensi

Anwar, J., Damanik, S., Hisyam, N., Whitten, A. 1984. Ecology of Sumatra. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.

Buku Panduan pengembangan Permukiman. Rencana Investasi Jangka Menengah, Direktorat Pekerjaan Umum, Bidang PU/Cipta Karya, Jakarta 2007

Diposaptono, Subandono, 2014. Rencana zonasi wilayah pesisir dan pulau-pulau terkecil (RZWP-3K) / Rencana Tata Ruang berbasis Mitigasi Bencana. Kementrian Kelautan dan Perikanan. Yogyakarta.

Supriharyono. 2000. Pelastarian dan Pengelolaan Sumber Daya Alam di Wilayah Pesisir Tropis. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

Bakornas, 2002, Arahana Kebijakan Mitigasi Bencana Perkotaan Di Indonesia, Badan Koordinasi Nasional Penanggulangan Bencana Dan Penanganan Pengungsi (Bakornas Pbp), Jakarta.

- Coburn, A. W., dkk., 1994, Mitigasi Bencana, Cambridge Architectural Research Limited. The oast house, malting Lane, Cambridge, United Kingdom. UNDP Program Pelatihan Manajemen Bencana Bekerjasama dengan Pusat Manajemen Bencana Universitas Wisconsin.
- Dahuri R, Rais J, Ginting A, Sitepu MJ (1996), *Pengelolaan sumberdaya wilayah pesisir dan lautan secara terpadu*. PT Pradnya Paramita, Jakarta.
- Diposaptono, Subandono. 2003. Mitigasi Bencana Alam Wilayah Pesisir Dalam Kerangka Pengelolaan Wilayah Pesisir Terpadu di Indonesia. Jurnal Alami Volume 8 No.2 Tahun 2003.
- Direktorat Jenderal Pesisir dan pulau-Pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan.2004. Pedoman mitigasi Bencana Alam di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil. ISBN 979-3556-18-8. Jakarta
- Direktorat Pesisir dan Lautan Direktorat Jenderal Pesisir dan pulau-Pulau Kecil Departemen Kelautan dan Perikanan. 2008. Pedoman Pelaksanaan Pembangunan Rumah Ramah Bencana di Wilayah Pesisir. Jakarta.
- Dwi A. & Antariksa. 2005. Studi Karakteristik Pola Permukiman Di Kecamatan Labang Madura. Jurnal ASPI. 4 (2): 78-93.
- Gustafson, E. J. 1998. Quantifying Landscape Spatial Pattern: What is the state of the art? *Ecosystems* 1:143-156.
- Jayadinata, J. T. 1992. Tata Guna Tanah dalam Perencanaan Pedesaan Perkotaan dan Wilayah. Bandung: Penerbit ITB.
- Katayama, Ritsu et al., 2000, A Research On The Urban Disaster Prevention Plan Concerning Earthquake Risk Forecast By Remoto Sensing in The Tokyo Bay Area, *ISPRS, Vol, Part B7, P6 62-669*, Amsterdam.
- Kirmanto, 2002, *Kebijakan Penanggulangan Bencana*, Kolokium Hasil Litbang Permukiman 2002– Pustekim, Bandung - 28 Februari 2002.
- Koddeng, Baharuddin. 2011. Zonasi Kawasan Pesisir pantai Makassar Berbasis Mitigasi Bencana (Studi Kasus Pantai Barombong-Celebes Convention Centre). Prosiding hasil Penelitian Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Group Teknik Arsitektur. Volume 5 Desember 2011. ISBN : 978-979-127255-0-6
- Krisna, R., Antariksa & Dwi Ari, I.R. 2005. Studi Pelestarian Kawasan Wisata Budaya di Dusun Sade Kabupaten Lombok Tengah. Jurnal Plannit. 3 (2):124-133.

- Marwasta, dkk., 2007, Analisis Karakteristik Permukiman Desa-Desa Pesisir Di Kabupaten Kulonprogo, *Forum Geografi*, Vol. 21, No. 1, Juli 2007: 57 - 68
- Mulyati. 1995. Pola Spasial Permukiman Di Kampung Kauman Yogyakarta. Tesis. Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Program Pascasarjana UGM.
- Neer, J. T., 1999. High Resolution Imaging from Space - A Commercial Perspective on a Changing Landscape, *International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, XXXII (7C2): pp. 132-143.*
- Norberg-Schulz, Christian. 1979. *Genius Loci*. Newyork: Electa/Rizolly.
- Pratiwi, dkk., 2008, Penataan Kota dan Permukiman untuk Mengurangi Resiko Bencana Pembelajaran dari Transformasi Pasca Bencana, Sekolah Arsitektur, Perencanaan, dan Pengembangan Kebijakan Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Sasongko, I. 2005. Struktur Ruang Permukiman Karangsalah dan Segenter di Desa Bayan. *Jurnal Dimensi Teknik Arsitektur*. 20 (1):16-25.
- Sugiyono, 2007, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*, Penerbit Alfabeta, Bandung.
- Sukmawati, Kartika. 2010. Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir. Dalam On line Bulletin Tata Ruang, ISSN: 1978-1571 Edisi Maret-April 2010.
- Suprajaka, dkk., 2005, Konsep dan model penyusunan tipologi pesisir Indonesia menggunakan teknologi Sistem Informasi Geografi, *GEOGRAFIA OnlineTM Malaysian Journal of Society and Space* **1** (76 - 84) © 2005, ISSN 2180-2491.
- Widayati, N. 2002. Permukiman Pengusaha Batik Di Laweyan Surakarta. Jakarta: Program Pascasarjana Fakultas Sastra Universitas Indonesia.
- Wiriadmadja, S. 1981. *Pokok-Pokok Sosiologi Pedesaan*. Jakarta: Yasaguna.
- Yunus, H. S. 1989. *Subject Matter dan Metode Penelitian Geografi Permukiman Kota*. Fakultas Geografi UGM.

11% Overall Similarity

Top sources found in the following databases:

- 0% Publications database
- 11% Submitted Works database
- Crossref Posted Content database

TOP SOURCES

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2021-01-27 Submitted works	1%
2	Brookdale Community College on 2022-07-06 Submitted works	1%
3	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2022-04-28 Submitted works	<1%
4	Universitas Negeri Jakarta on 2020-10-11 Submitted works	<1%
5	Universitas Warmadewa on 2019-12-26 Submitted works	<1%
6	Universitas Warmadewa on 2020-01-01 Submitted works	<1%
7	Universitas Muhammadiyah Surakarta on 2021-07-27 Submitted works	<1%
8	Universitas Pelita Harapan Submitted works	<1%
9	Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta on 2021-06-14 Submitted works	<1%

10	Universitas Diponegoro on 2019-07-17	<1%
	Submitted works	
11	Universitas Warmadewa on 2019-11-15	<1%
	Submitted works	
12	Udayana University on 2016-11-10	<1%
	Submitted works	
13	Udayana University on 2019-09-25	<1%
	Submitted works	
14	Sriwijaya University on 2020-08-26	<1%
	Submitted works	
15	Syiah Kuala University on 2017-09-06	<1%
	Submitted works	
16	Universitas Bengkulu on 2022-08-03	<1%
	Submitted works	
17	Universitas Esa Unggul on 2021-11-10	<1%
	Submitted works	
18	Universitas Bung Hatta on 2021-07-03	<1%
	Submitted works	
19	Padjadjaran University on 2018-01-12	<1%
	Submitted works	
20	Universitas Airlangga on 2020-07-30	<1%
	Submitted works	
21	Universitas Indonesia on 2019-02-15	<1%
	Submitted works	

22	iGroup on 2013-01-31 Submitted works	<1%
23	Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung on 2016-10-31 Submitted works	<1%
24	Universitas Brawijaya on 2018-08-09 Submitted works	<1%
25	Universitas Mercu Buana on 2017-05-23 Submitted works	<1%
26	Universitas Samudra on 2022-09-16 Submitted works	<1%
27	Universitas Sebelas Maret on 2017-12-19 Submitted works	<1%
28	Syiah Kuala University on 2020-05-18 Submitted works	<1%
29	Universitas Diponegoro on 2017-10-23 Submitted works	<1%
30	Politeknik Negeri Bandung on 2017-08-16 Submitted works	<1%
31	Universitas Negeri Jakarta on 2022-02-14 Submitted works	<1%
32	Universitas Hasanuddin on 2021-05-27 Submitted works	<1%
33	Universitas Jember on 2021-12-18 Submitted works	<1%

34

Universitas Pertamina on 2020-12-14

<1%

Submitted works

35

Padjadjaran University on 2017-01-25

<1%

Submitted works

36

Universitas Pendidikan Indonesia on 2020-09-19

<1%

Submitted works

● Excluded from Similarity Report

- Internet database
- Bibliographic material
- Cited material
- Manually excluded sources
- Crossref database
- Quoted material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded text blocks

EXCLUDED SOURCES

Sultan Agung Islamic University on 2018-09-25

<1%

Submitted works

EXCLUDED TEXT BLOCKS

atau disebut juga hutan

Sekolah Tinggi Pariwisata Bandung on 2016-10-31

kebakaran dapat terjadi jika ketiga unsur api tersebutsaling bereaksi satu dengan ...

Sriwijaya University on 2019-09-10

RINGKASANPRAKATADAFTAR ISIDAFTAR TABELDAFTAR GAMBARDAFTAR LAM...

Universitas Jenderal Soedirman on 2022-01-19

BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN3.1 Tujuan Penelitian3.2 Manfaat Pen...

Universitas Lancang Kuning on 2018-07-19

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYABAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN7.1 K...

STIE Perbanas Surabaya on 2015-01-15