

# MODEL TATA RUANG DAN BANGUNAN TANGGAP BENCANA DI PULAU KECIL KASUS PULAU SAMALONA, MAKASSAR

**Ria Wikantari**

Dosen Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin

**Rahmi Amin Ishak**

Dosen Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin

**Imriyanti**

Dosen Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin

**Abd. Mufti Radja**

Dosen Fakultas Teknik Jurusan Arsitektur Universitas Hasanuddin

## ABSTRAK

*This paper aims to develop a model for disaster-responsive spatial and building design in small island. Samalona, a tourist destination small island located at about 6.8 km off-shore of Makassar city, has been chosen as a case study due to frequent occurrence of windstorms and abrasion that have jeopardised the island settlement and its ecological resources. The research is descriptive, supported with spatial analysis using Surfer software. Data were collected through literature review, extended field-observations in two weekend days, and questionnaire survey. All of 14 islanders' head of household and 34 accidentally-selected tourists were interviewed. The result is a model that comprises spatial zoning and transect for infrastructure strengthening, and building design in terms of use, location, orientation, and type. The discussion concludes that: Spatial zoning model forms Northeast-Southwest axis lines perpendicular to a Northwest-Southeast axis in accordance with wind and wave directions, instead of concentric pattern respecting Samalona's circling form; The building design model should rely on structural and material strengthening to counteract translocation.*

**Keywords:** *disaster mitigation, small island, spatial zoning, building design, model*

## PENDAHULUAN

Berdasarkan Konvensi PBB tentang Hukum Laut (UNCLOS) Pasal 121, sebuah 'pulau' didefinisikan sebagai daerah yang terbentuk secara alami dari daratan, dikelilingi oleh air, dan selalu berada di atas air pada saat pasang tertinggi (Holis, 2013). Indonesia merupakan negara kepulauan yang sangat besar yang terdiri dari 17.000 pulau, termasuk sejumlah besar pulau kecil. Posisi geografis Indonesia di antara dua benua besar dan dua samudera yang luas telah membuat semua pulau rawan bencana laut seperti tsunami, ombak, angin topan, badai, dan abrasi.

Menurut Keputusan Menteri Indonesia Kelautan dan Perikanan No.4/2000 Jo 67/2002 sebuah 'pulau kecil' didefinisikan antara lain memiliki ukuran kurang dari 10.000 km<sup>2</sup>, populasi kurang dari 200.000 jiwa, merupakan sebuah pulau yang terpisah dari daratan, yang memiliki sejumlah besar flora dan fauna endemik dan biasanya beragam, memiliki daerah tangkapan air yang sangat kecil sehingga air permukaan dan sedimen aliran langsung ke laut, dan memiliki karakteristik hunian spesifik. Berdasarkan formasi geologi, pulau-pulau dapat dikategorikan menjadi 3 jenis: benua, gunung berapi, dan terumbu karang. Situasi saat ini dari pemanasan global

dan perubahan iklim telah menyebabkan bencana laut lebih sering. pulau-pulau kecil padat dihuni sehingga menghadapi masalah yang lebih kompleks untuk bertahan hidup baik sosial dan ekologi.

Samalona adalah tipe pulau kecil berpenghuni dengan potensi terumbu karang yang membentuk kepulauan Spermonde, hanya sekitar 6,8 km lepas pantai dari kota Makassar. Pulau ini dihuni 14 kepala keluarga dan 32 unit bangunan terdiri rumah, pondok-pondok wisata, dan fasilitas lainnya. Sebagai tujuan wisata pulau dengan jumlah pengunjung yang meningkat dan dengan tingkat abrasi sekitar 10% dalam tiga dekade terakhir Samalona menghadapi risiko sangat tinggi berkaitan dengan mitigasi bencana. Observasi lapangan di Samalona menunjukkan kerusakan bangunan akibat badai dan abrasi, sehingga translokasi bangunan telah menjadi solusi untuk masalah ini. Pertanyaan penelitian adalah: Bagaimana model untuk mitigasi bencana di pulau kecil dalam hal tata ruang dan bangunan yang berdasarkan kondisi eksisting pulau serta sudut pandang penghuni pulau dan pengunjung?

Undang-undang No. 27 tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil, sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian pantai yang lebarnya proporsional dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, serta berjarak minimal 100 meter dari titik pasang tertinggi ke arah darat. Berdasarkan pedoman pemanfaatan ruang tepi pantai dikawasan perkotaan Departemen Pekerjaan Umum, lebar sempadan pantai dihitung dari titik pasang tertinggi, bervariasi sesuai dengan fungsi/aktifitas yang berada di pinggirannya, Jarak bebas atau batas wilayah pantai (sempadan pantai) tidak boleh dimanfaatkan untuk lahan budidaya atau untuk didirikan bangunan. Untuk kawasan Permukiman, terdiri dari 2 (dua) tipe yaitu:

a. Bentuk pantai landai dengan gelombang < 2 meter, lebar sempadan 30-75 meter.

b. Bentuk pantai landai dengan gelombang > 2 meter, lebar sempadan 50-100 meter.

Sempadan pantai memiliki fungsi utama sebagai pembatas pertumbuhan permukiman atau aktivitas lainnya agar tidak mengganggu kelestarian pantai, sehingga sempadan pantai dapat terhindar dari kerusakan atau bencana yang ditimbulkan oleh gelombang laut seperti intrusi air laut, erosi, abrasi, tiupan angin kencang dan gelombang tsunami.

## METODE PENELITIAN

Pulau Samalona sebagai studi kasus (Gambar 2, 3 & 4), dengan metode deskriptif dan didukung analisis korelasi dan spasial menggunakan SPSS dan Surfer. Data dikumpulkan melalui literatur, serta pengamatan lapangan, dan pemberian kuesioner. Sebagai responden semua kepala keluarga dari 14 rumah tinggal dan 34 pengunjung secara purposive.



**Gambar 1.** Lokasi Pulau Samalona terhadap Kota Makassar



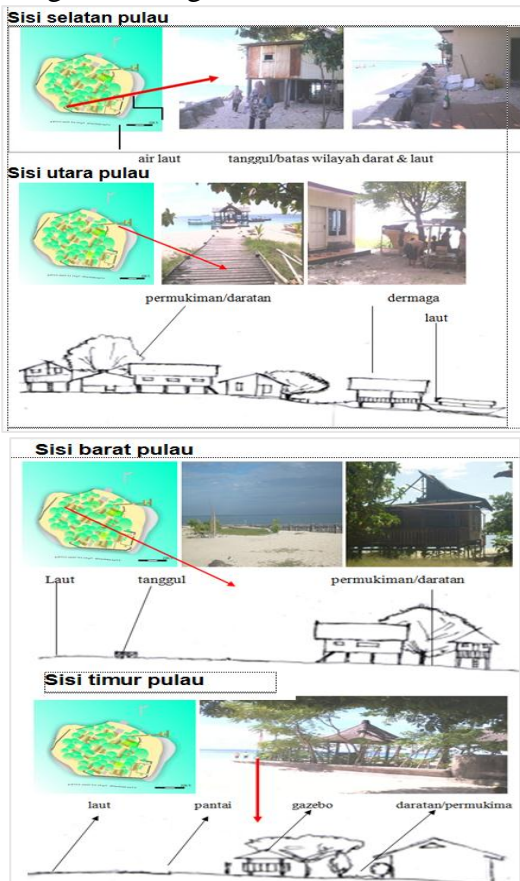
**Gambar 2.** Samalona pada tahun 2000, 2013, 2014 (Google Earth)



**Gambar 3.** Eksisting bangunan di Pulau Samalona

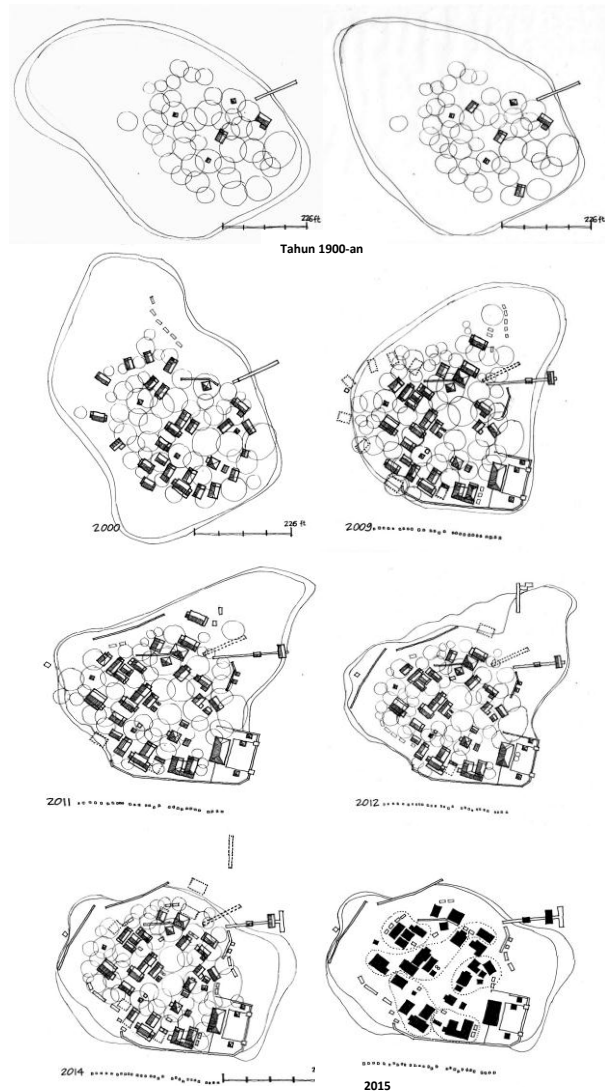
## HASIL DAN PEMBAHASAN Tata Ruang dan bangunan

Sempadan pantai di pulau Samalona (lokasi penelitian) dibagi dalam 4 (empat) bagian yang terdiri dari selatan, utara, barat dan timur. Sempadan pantai Pulau Samalona dapat dikategorikan sebagai pantai landai dengan gelombang <math>< 2</math> meter, lebar sempadan 30-75 meter, pada bagian barat dan selatan berhadapan langsung laut bebas dengan abrasi dan angin kencang.



**Gambar 4.** Eksisting tata ruang dan bangunan

Pertumbuhan bangunan yang terus berkembang di sisi lain luasan pulau Samalona yang semakin kecil akibat abrasi, menyebabkan kecenderungan terjadinya kepadatan bangunan. Gambar 5 menunjukkan perubahan luasan pulau dan pertumbuhan bangunan dari tahun ke tahun.

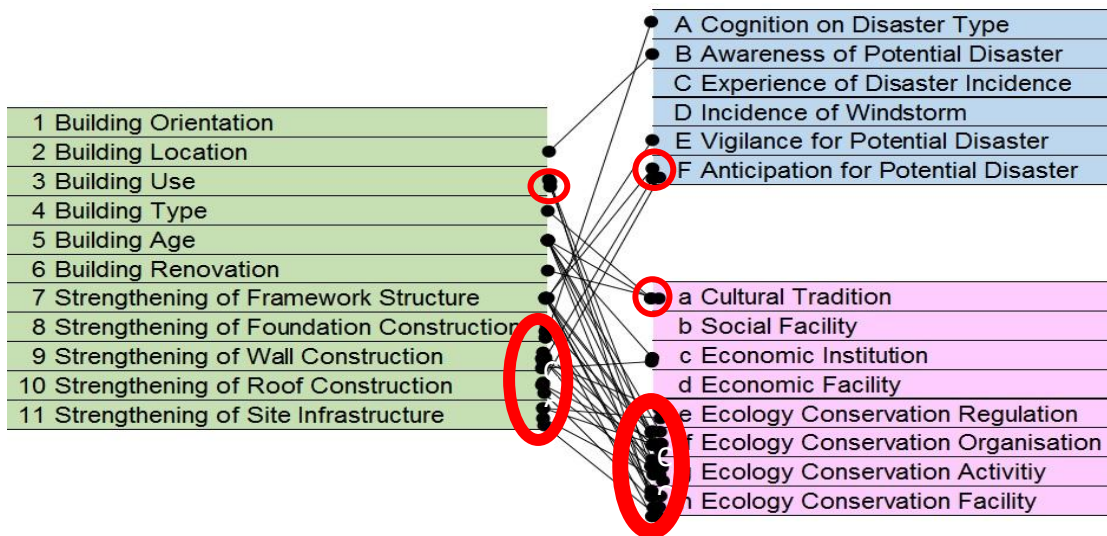


**Gambar 5.** Perubahan luas pulau dan pertumbuhan bangunan

## Analisis Tata Bangunan di Pulau Samalona

Berdasarkan frekuensi keterkaitan antarsubvariabel didapatkan subvariabel-subvariabel penentu/determinan (Gambar 6).





**Gambar 6.** Subvariabel Determinan untuk Mitigasi Bencana di P. Salamona (Wikantari, 2015)

Subvariabel determinan/penentu tanggap bencana pada karakteristik tata ruang pulau dan tata bangunan secara berturut-turut adalah:

1. Fungsi bangunan (*building use*): berdasarkan durasi penggunaan bangunan di pulau yang berkaitan dengan jenis penggunaan (hunian, penginapan, ataukah fasilitas pendukung, serta berkaitan dengan letak bangunan di pulau menurut fungsinya
2. Lokasi bangunan (*building location*): berdasarkan letak bangunan pada ruang tata pulau (di area pusat, pada area tengah, ataukah area tepi pulau), juga berdasarkan letak bangunan terhadap vegetasi di pulau (di antara batang-batang pohon, di bawah mahkota pohon, ataukah jauh dari pohon), berkait dengan karakter vegetasi (peneduh/*shelter*, pelindung/*buffer*)
3. Orientasi bangunan: berdasarkan arah hadap bangunan: orientasi menurut arah mataangin (timur, barat, utara, selatan), orientasi menurut konfigurasi bentuk pulau (arah ke tepian, arah ke pusat pulau)
4. Tipe bangunan (*building type*): berdasarkan sistem struktur bangunan (berpanggung, tidak berpanggung 1 lantai, ataukah tidak berpanggung 2 lantai)

5. Umur bangunan (*building age*): berdasarkan rentang waktu perkembangan bangunan terkait perlakuan-perlakuan yang telah dialaminya sejalan waktu (masih asli bangunan dan lokasi pada tapak asli dalam tata ruang pulau, ataukah telah mengalami renovasi/pembaruan bangunan, ataukah telah mengalami relokasi/pemindahan lokasi dalam tata ruang pulau)

Subvariabel determinan tanggap bencana pada karakteristik struktur bangunan dan infrastruktur lingkungan secara berturut-turut adalah:

1. Penguatan pondasi bangunan: pondasi titik/umpak, pondasi menerus pasangan batu
2. Penguatan dinding bangunan: dinding papan (kayu, seng), dinding pasangan bata
3. Penguatan atap bangunan: rangka atap, penutup atap
4. Penguatan sistem struktur rangka bangunan: rangka keseluruhan, sebagian dinding masif, keseluruhan dinding masif.

Subvariabel determinan tanggap bencana pada karakteristik kearifan lokal secara berturut-turut adalah:

1. Pandangan tentang konservasi ekologi: Penduduk maupun wisatawan menyadari pentingnya menjaga keseimbangan ekosistem dan kelestarian lingkungan pulau kecil melalui konservasi.

2. Sikap siaga dan tanggap terhadap potensi bencana alam: kesiap-siagaan penduduk dan wisatawan tampaknya karena sering mengalami bencana angin badai musiman maupun insidental.
3. Tradisi budaya lokal: kebiasaan-kebiasaan khusus yang dilakukan penduduk terkait fenomena bencana alam

### Model Perencanaan Tata Ruang Pulau (Spasial)

Usulan model disain ruang dan bangunan yang tanggap bencana di P. Samalona didasarkan pada kondisi eksisting dan dipertimbangkan terhadap variabel yang signifikan mempengaruhi upaya mitigasi bencana. Variabel termaksud adalah: penguatan infrastruktur ruang pulau, transek ruang pulau, fungsi bangunan, lokasi bangunan, orientasi bangunan, dan tipe bangunan, sebagaimana penjelasan berikut.

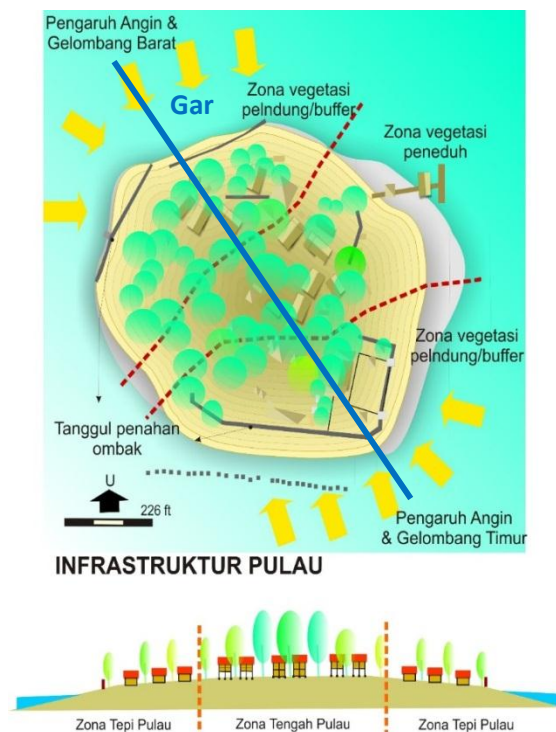
#### 1. Penguatan Infrastruktur Ruang Pulau

Bencana yang sering terjadi di Pulau Samalona adalah angin topan yang menghempaskan struktur di atas pulau dan menimbulkan gelombang tinggi yang menyebabkan abrasi. Penentu kejadian bencana utamanya adalah angin muson dari arah Barat – Barat laut dan arah Timur – Tenggara. Namun adanya perubahan masa pergantian musim akibat dari perubahan iklim dan pemanasan global telah menyebabkan kejadian angin topan cenderung meningkat frekuensi kejadiannya dengan waktu tidak menentu.

Berdasarkan situasi tersebut perencanaan tata ruang pulau perlu menerapkan zoning dengan membagi area pulau menjadi 3 zona: Zona Tepi Barat – Barat Laut. Zona Tengah, dan zona Tepi Timur–Tenggara. Kedua Zona Tepi memerlukan penambahan dan penguatan turap dan tanggul serta vegetasi pelindung sebagai *buffer* gelombang dan angin, sedangkan zona tengah cukup dikembangkan vegetasi peneduh. Dengan demikian pola ruang untuk penguatan infrastruktur bukan

berupa pola konsentrik mengikuti bentuk melingkar pulau melainkan berupa pola bilateral mengikuti sumbu arah Barat Laut – Tenggara. (**Gambar 7a**).

Berdasarkan zoning tiga ruang dan sumbu bilateral ruang maka transek ruang pulau arah Barat Laut – Tenggara tidak hanya perlu memperkuat infrastruktur tanggul dan turap serta vegetasi, namun juga perlu memperkuat ketahanan bangunan terhadap bencana angin dan gelombang dengan menempatkan posisi bangunan sesuai tipe strukturnya. Pada Model Transek Ruang Pulau bangunan satu lantai dengan sistem struktur dinding massif perlu ditempatkan pada Zona Tepi Pulau, sedangkan bangunan berpanggung dengan sistem struktur rangka ataupun bangunan dua lantai dengan sistem struktur dinding massif perlu ditempatkan pada Zona Tengah. (**Gambar 7b**).



**Gambar 7a-b.** Model Zoning Ruang dan model Transek Ruang untuk Penguatan Infrastruktur Pulau

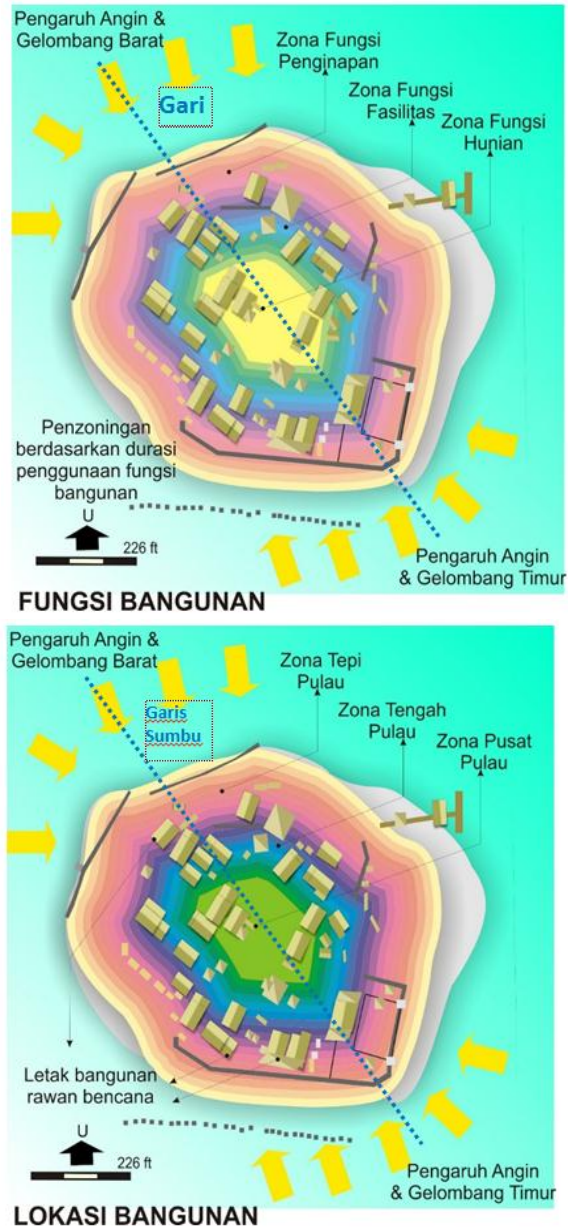
## Model Perencanaan Tata Bangunan (Arsitektural)

### 1. Fungsi & Lokasi Bangunan

Model perencanaan perlu menetapkan zoning fungsi bangunan berdasarkan durasi penggunaannya. Terdapat 3 fungsi utama bangunan di P. Samalona, yaitu fungsi hunian, fungsi penginapan, dan fungsi fasilitas penunjang. Situasi tanggap bencana berkait dengan kesiagaan menghadapi bencana. Dengan pertimbangan asumsi bahwa kesiagaan berkait dengan lama tinggal di pulau, maka model tata bangunan tanggap bencana perlu dikategorisasikan berdasarkan durasi penggunaan/fungsi bangunan. Dalam hal ini durasi fungsi hunian dan fasilitas penunjang lebih panjang dibandingkan fungsi penginapan. Dengan demikian dapat ditetapkan bahwa Fungsi Penginapan perlu ditempatkan pada Zona Tepi Pulau, Fungsi Fasilitas perlu ditempatkan pada Zona Tengah Pulau, sedangkan Fungsi Hunian perlu ditempatkan pada Zona Pusat Pulau. (**Gambar 8a**).

Zoning ruang pulau (makro) yang dikemukakan sebelumnya telah menetapkan 3 zona menurut sumbu bilateral Barat Laut – Tenggara, yaitu: Zona Tepi Barat Laut, Zona Tengah, dan Zona Tepi Tenggara. Untuk penentuan model lokasi bangunan (mezzo) maka ditetapkan zoning lebih rinci menjadi 5 zona, yaitu: Zona Tepi Barat Laut, Zona Tengah Barat Laut, Zona Tengah, Zona Tengah Tenggara, dan Zona Tepi Tenggara.

Zona paling rentan terhadap bencana angin dan gelombang adalah kedua zona paling tepi, yaitu: Zona Tepi Barat Laut dan Zona Tepi Tenggara. Karenanya, bangunan-bangunan pada lokasi tersebut perlu dilakukan penguatan struktur atau dipertimbangkan untuk relokasi. (**Gambar 8b**).



**Gambar 8a-b.** Model Zoning menurut Fungsi dan Lokasi Bangunan Tanggap Bencana

### Orientasi & Tipe Bangunan

Sebagaimana telah diuraikan sebelumnya, orientasi bangunan di Pulau Samalona menampakkan ketidakteraturan. Menurut penghuni sendiri orientasi bangunan yang tak beraturan tersebut karena penempatan ditentukan terhadap titik-titik keberadaan vegetasi. Meskipun demikian, mengingat bahwa arah angin dan gelombang tinggi yang



biasanya terjadi adalah menurut arah Barat – Barat Laut dan Timur–Tenggara, maka ditentukan penyesuaian orientasi bangunan ke sumbu bilateral. Orientasi tersebut dinilai lebih sesuai, terbukti dari orientasi 1 bangunan yang keberadaannya diduga paling awal. Juga orientasi 5 bangunan lain yang berpanggung dengan sistem struktur rangka kayu serta konfigurasi bangunan diduga asli. (**Gambar 9a**).

Model zoning tipe bangunan tanggap bencana berikut ini pada prinsipnya sama dengan Model Transek Zoning untuk Penguatan Infrastruktur Ruang Pulau yang telah dikemukakan sebelumnya. (**Gambar 9b**). Bangunan satu lantai dengan sistem struktur dinding massif perlu ditempatkan pada Zona Tepi Pulau, sedangkan bangunan berpanggung dengan sistem struktur rangka ataupun bangunan dua lantai dengan sistem struktur dinding massif perlu ditempatkan pada Zona Tengah Pulau.



**Gambar 9a-b.** Model Zoning Orientasi dan Tipe Bangunan Tanggap Bencana

## KESIMPULAN

1. Model pengembangan mitigasi bencana di pulau kecil terdiri dari zoning ruang dan transek ruang untuk penguatan infrastruktur. Model desain bangunan dalam hal fungsi, lokasi, orientasi, dan tipe bangunan tanggap bencana.
2. Model zonasi spasial cenderung membentuk garis sumbu Timur Laut-Barat Daya tegak lurus terhadap sumbu Barat Laut-Tenggara sesuai dengan arah angin dan arah gelombang, bukan menurut pola konsentris mengikuti bentuk melingkar pulau.
3. Model desain bangunan sangat bergantung pada penguatan struktur dan material bangunan untuk menghindari translokasi.

Untuk menindaklanjuti kesimpulan di atas disarankan:

1. Mitigasi bencana di Pulau Samalona hendaknya diarahkan untuk memperkuat infrastruktur pada sisi Barat Laut dan sisi Tenggara menggunakan konstruksi tanggul, turap, dan tripod untuk menghadapi abrasi, serta penataan



- vegetasi yang berperan sebagai *buffer* angin.
2. Mitigasi bencana di Pulau Samalona hendaknya diarahkan untuk mengatur kembali tata bangunan dengan fokus pada Fungsi, Lokasi, Orientasi, Tipe bangunan.
  3. Model zoning tata ruang dan tata bangunan tanggap bencana di pulau-pulau kecil perlu didasarkan pada situasi kebencanaan yang spesifik di pulau yang bersangkutan.
  4. Penelitiann ini perlu dilanjutkan dengan simulasi terhadap model yang telah dihasilkan.

## PUSTAKA

- Hollis, D. (2013). United Nations Convention on Law of the Sea (UNCLOS), 1982. Retrieved from <http://www.eoearth.org/view/article/15677> 5 15 July 2015.
- Departemen Kelautan dan Perikanan. 2004, *Pedoman Mitigasi Bencana Alam di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*. Direktorat Jenderal Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 06/PRT/M/2007 *Pedoman Umum Rencana Tata Bangunan dan Lingkungan*.
- Peraturan Pemerintah RI No. 64 Tahun 2010. *Mitigasi Bencana di Wilayah Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*.
- Wikantari, Ria, dkk. 2015. Mitigasi Bencana di Pulau Kecil: Model Tata Ruang & Bangunan Tanggap Bencana Di Pulau Samalona, Makassar. Laporan Akhir Penelitian Hibah Desentralisasi Unggulan Perguruan Tinggi (UPT), DIKTI & LPPM Unhas.