

ARSITEKTUR ZONA SEISMIK Untuk Menentukan Kriteria *Seismic Resistant Architecture* (S.R.A.) Pada Kawasan Wisata Pantai Gesing Kabupaten Gunungkidul

Stevani Nareswara, Hardiyati, Ummul Mustaqimah
Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta
arra.st3@student.uns.ac.id

Abstrak

Metode Architecture in Seismic Zone (Arsitektur Zona Seismik atau ASZ) akan membantu menentukan kriteria Seismic Resistant Architecture (S.R.A.) bagi daerah rawan gempa, terutama pada Kawasan Wisata Pantai Gesing, Gunungkidul. Kawasan Pantai Gesing mengalami peningkatan kunjungan wisatawan pada tahun 2017 sebesar 51.615 jiwa. Peningkatan jumlah wisatawan, memicu pengembangan sarana dan prasarana kawasan wisata kawasan Pantai Gesing. Di sisi lain, berdasarkan peta geologi kawasan Pantai Gesing termasuk ke dalam wilayah seismik atau rawan gempa. Hasil dari peristiwa pergerakan gelombang seismik mengakibatkan gempa bumi di daratan dan tsunami di lautan. Maka sebuah pilihan tepat untuk menggunakan metode penelitian ASZ. Metode penelitian ASZ diperoleh dari proses sampling dan data aktual tapak terkait peristiwa seismisitas. Sampling dan data diambil dari kasus yang sudah pernah terjadi, baik saat awal kejadian hingga dampak yang ditimbulkan oleh peristiwa seismisitas tersebut. Selama getaran seismik, tercipta gangguan (ketidakstabilan) yang menurunkan kapasitas ketahanan bangunan, sehingga dibutuhkan arsitektur bangunan Seismoresistant untuk mencegah gangguan antara struktur Seismoresistant dengan arsitektur bangunan. Penelitian ASZ menghasilkan kriteria S.R.A. makro hingga mikro yang cocok untuk Kawasan Wisata Pantai Gesing. Kriteria S.R.A. makro berisi anjuran tentang kawasan seperti area site, gedung dan pariwisata sedangkan kriteria S.R.A. mikro berisi anjuran tentang bangunan serta interior.

Kata kunci: Kawasan Wisata, Pantai Gesing Gunungkidul, Arsitektur Zona Seismik, Seismoresistant, Kriteria.

1. PENDAHULUAN

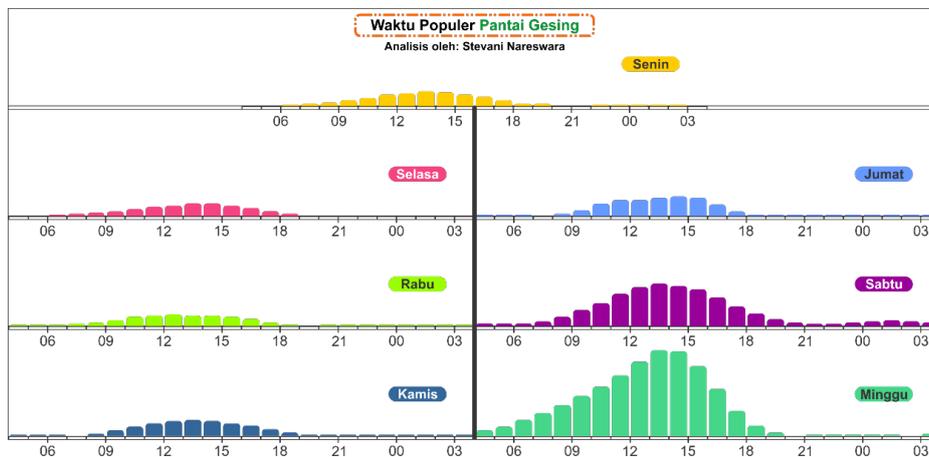
Jumlah pengunjung Pantai Selatan Gunungkidul kian meningkat dari tahun ke tahun. Berdasarkan data Dinas Pariwisata D.I. Yogyakarta (2017) tahun 2016 lalu sebanyak 2.478.593 jiwa menikmati wisata pantai selatan Gunungkidul. Pantai Gesing, Dusun Bolang, Desa Girikarto, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta, Indonesia merupakan salah satu kawasan wisata yang cukup marak dikunjungi para wisatawan, mancanegara maupun lokal. Banyak wisatawan tertarik oleh keelokkan pantai, tanjung, pasir putih, bukit karang, keasrian laut, perahu nelayan tradisional, upacara Sedekah Lebar Nonjo, suka margasatwa burung walet, hasil perikanan yang berlimpah dan social budaya masyarakat setempat. (lihat gambar 1)



Gambar. 1

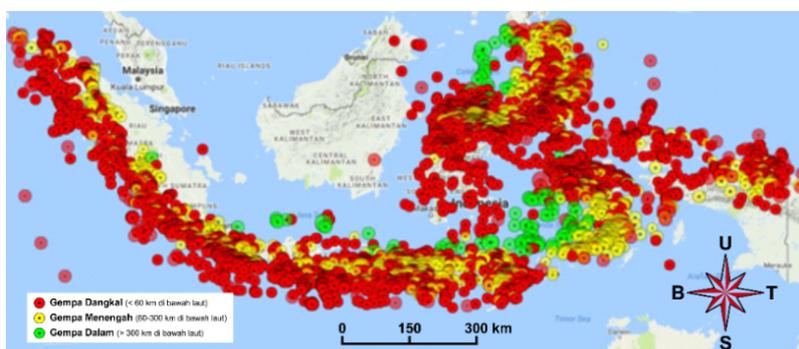
Lokasi Pantai Gesing, Dusun Bolang, Desa Girikarto, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta

Tercatat pada tahun 2018 Pantai Gesing memiliki waktu tertentu dalam tingkat keramaian kunjungan. Grafik di bawah merupakan data pembagian waktu ramai dilengkapi dengan data pukul kunjungan wisatawan Pantai Gesing yang terinci mulai dari hari Senin hingga Minggu. Kawasan Pantai Gesing dilengkapi berbagai akses oleh pemerintah Kabupaten Gunungkidul dan keberadaan POKDARWIS (Kelompok Sadar Wisata) turut mendukung eksistensi Pantai Gesing. (lihat gambar 2)



Gambar. 2
Grafik Waktu Ramai Kunjungan Wisata Pantai Gesing Bulan Maret Tahun 2018

BMKG (2018) menyatakan bahwa Indonesia berada di atas jalur pertemuan tiga lempeng, yaitu, lempeng Indo-Australia, lempeng Eurasia dan lempeng Pasifik. Jika terjadi gempa bumi berkekuatan besar pada kedalaman dangkal maka dapat berpotensi tsunami. Saat terjadi gempa bumi terdapat selang waktu sebelum gempa kedua terjadi. Setelah gempa pertama terjadi, BMKG dapat memutuskan untuk memberikan peringatan berupa bahaya tsunami ataupun tidak. Apabila gempa pertama berpotensi tsunami maka selang waktu dimanfaatkan untuk upaya mitigasi bencana tsunami oleh BMKG. Upaya dalam mengatasi tsunami oleh BMKG diberi nama Indonesia *Tsunami Early Warning Sistem* (Ina-TEWS). Data Ina-TEWS menunjukkan bahwa Pulau Jawa penuh dengan titik gempa dangkal dalam kurun waktu satu tahun terakhir. (lihat gambar 3)



Gambar. 3
Peta Seismisitas Indonesia Selama Tahun 2017

Sumber: http://repogempa.bmkg.go.id/index_peta.php?id=101&session_id=vcVITN2h diunduh pada tanggal 9 Februari 2018

Geospasial BNPB (2012) menggolongkan wilayah (spasial) gempa bumi di Pulau Jawa ke daerah berintensitas gempa level VII dan level VIII berdasarkan skala *Mercalli*. Pada gambar Peta Seismisitas Indonesia tahun 2017 terlihat bahwa Provinsi D. I. Yogyakarta beresiko gempa bumi dangkal tinggi. Gempa dangkal adalah gempa yang terjadi di kedalaman < 60 km dari permukaan bumi. Tahun 2017 BMKG mencatat ada 17 titik gempa di sekitar D.I. Yogyakarta, 4 titik gempa termasuk kategori gempa dangkal dan terjadi di Kecamatan Panggang, Gunungkidul. (lihat gambar 4)

Elemen struktural *Seismoresistant* harus menghasilkan kekakuan, kekuatan daktilitas dan sinkronisasi seperti yang diantisipasi dalam struktural. Selama seismik mengguncang, semua bagian komponen bangunan (struktur, elemen non-struktural, instalasi, ruang formal) berinteraksi secara positif satu sama lain. Kombinasi keefektifan dan optimalisasi respon *Seismoresistant* melibatkan studi metodologi yang spesifik dan kompleks. Sehingga hasil kombinasi respon *Seismoresistant* memungkinkan arsitektur untuk memberikan kontribusi signifikan dengan solusi penyelesaian terbaik dalam masalah seismik.

Pada penelitian Giuliani (2000) tentang ASZ dikemukakan beberapa peran arsitektur pada permasalahan pemukiman zona seismik. Paparan Giuliani kemudian diteliti dan muncullah suatu penggolongan yang dapat diterapkan untuk Kawasan Wisata Pantai Gesing Gunungkidul. Penggolongan peran arsitektur dibagi menjadi dua cakupan yaitu makro dan mikro.

Peran arsitektur makro terdiri dari dua hal yaitu, perancangan kota atau kawasan dan perencanaan mitigasi *emergency*. Hal pertama merencanakan dan merancang kota, dalam penelitian ASZ menjelaskan akan betapa penting perencanaan dan perancangan kota yang berkaitan tentang *seismic hazard* (bahaya seismik) dan desain urban. Merencanakan mitigasi *emergency* (darurat), perencanaan akan jalur evakuasi mulai dari peraturan bencana, pencegahan, standar bangunan juga kawasan tahan gempa, skema ketentuan perlindungan di saat darurat dan penyediaan kit P3K.

Peran arsitektur mikro mencakup hal-hal seperti, merancang bangunan *Seismoresistant*, merancang karakteristik bangunan, melestarikan bangunan bersejarah dan melatih kinerja arsitek untuk kawasan zona seismik. Saat merancang bangunan *Seismoresistant* perlu dipahami lebih dalam mengenai pembuatan desain arsitektur *Seismoresistant* beserta struktur *Seismoresistant*. Tingkat kecocokan akan struktur *Seismoresistant* desain arsitektur sangat penting bagi proses evakuasi mitigasi bencana saat gempa terjadi. Merancang karakteristik bangunan haruslah estetis dan menyesuaikan morfologi S.R.A. sehingga dapat diperoleh bangunan dengan tingkat keamanan yang optimal. Apabila ada bangunan bersejarah, maka diharapkan agar bangunan tersebut dapat tetap lestari dengan pemulihan atau perbaikan. Melatih kinerja arsitek yang dimaksud ialah memberikan pembelajaran bagi arsitek agar menjadi profesional untuk kawasan seismik.

2. METODE PENELITIAN

Kawasan Wisata Pantai Gesing Kabupaten Gunungkidul terletak pada zona rawan gempa sehingga metode penelitian yang digunakan adalah *Architecture in Seismic Zone* (ASZ). Metode penelitian ASZ diperoleh dari proses sampling dan data aktual pada site terpilih terkait peristiwa seismisitas tapak serta aturan sirkulasi keamanan makro hingga mikro terkait mitigasi bencana. Metode penelitian ASZ yang dipakai bertahap mulai dari metode membangun gagasan, metode pengumpulan data, metode analisis, dan metode sintesis.

Metode membangun gagasan dilakukan dengan melakukan observasi lapangan dan observasi media sosial. Observasi lapangan, pengamatan dengan melihat secara langsung. Observasi media sosial, pengamatan tapak Desa Girikarto dan Pantai Gesing melalui koran, internet, website dan blog. Observasi juga dilakukan pada peristiwa-peristiwa seismisitas yang terjadi di sekitar tapak.

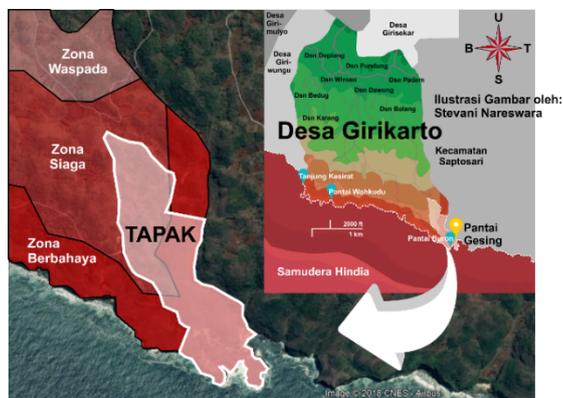
Metode pengumpulan gagasan dilakukan dengan menjabarkan secara lebih rinci mengenai metode maupun langkah-langkah, mulai dari observasi kemudian wawancara hingga proses klasifikasi data. Data yang cukup dikumpulkan lalu dipahami mengenai permasalahan dan persoalan Kawasan Wisata Pantai Gesing untuk dianalisis.

Metode analisis terdiri dari analisis mikro dan makro, mulai dari tata guna lahan, pengolahan site, tata ruang, lingkungan dan material bangunan yang sesuai untuk zona seismik. Analisis makro yaitu analisis data terkait jalur mitigasi bencana dan struktur *Seismoresistant* pada kawasan. Analisis mikro yaitu analisis jalur mitigasi bencana dan struktur *Seismoresistant* pada bangunan.

Metode sintesis berupa penataan data, fakta, informasi atau ide yang sudah dikupas di metode analisis. Metode sintesis dibutuhkan untuk mengkombinasikan dan menghubungkan segala ide, data dan analisis untuk menemukan kriteria *Seismic Resistant Architecture* (S.R.A.) yang sesuai.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

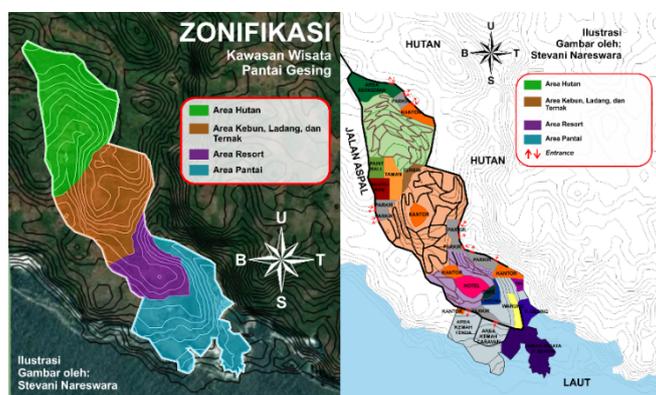
Penelitian pada Kawasan Wisata Pantai Gesing membuahkan empat pokok pembahasan penting yaitu; tapak, gempa, kriteria *Seismic Resistant Architecture* (S.R.A.) makro dan mikro. Tapak memiliki luas 360 Ha dan keliling 4,02526 Km yang terletak di wilayah Pantai Gesing, Dusun Bolang, Desa Girikarto, Kabupaten Gunungkidul, D.I. Yogyakarta. Tapak terpilih terdiri dari dua zona rawan gempa yaitu zona berbahaya dan zona siaga. Pada gambar di bawah terdapat tapak berikut zona yang diliputi. (lihat gambar 6)



Gambar. 6
Letak Tapak Terpilih Termasuk Wilayah Rawan Gempa

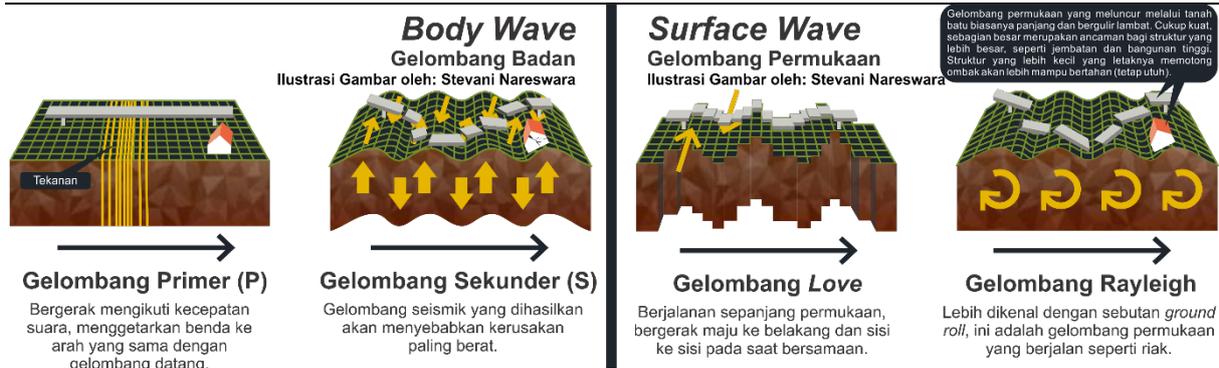
Keadaan, kondisi dan situasi tapak yang alami yaitu dengan keberadaan hutan, kebun, laut selatan, bukit karang dan tebing karst yang masih asri membuat hasil kajian *Architecture in Seismic Zone* (ASZ) yang berbeda. Perbedaan hasil penelitian ASZ kawasan wisata Pantai Gesing, baik pada zona berbahaya maupun zona siaga membuahkan hasil yaitu zonifikasi.

Zonifikasi horizontal membagi tapak Kawasan Wisata Pantai Gesing menjadi empat bagian yaitu area hutan, area perkebunan, area resort dan area pantai. Area-area tersebut masih terbagi lagi menjadi beberapa wilayah kecil lain seperti privat, semi-privat, publik dan area servis. Pembagian wilayah terbentuk karena di setiap area memiliki sistem pengelolaan sendiri yang saling bersinergi satu sama lain. Pembagian zonifikasi ke area-area lebih kecil juga dinilai dapat membantu mengoptimalkan evakuasi mitigasi bencana gempa. (lihat gambar 7)



Gambar. 7
Zonifikasi Kawasan Wisata Pantai Gesing

Gelombang seismik adalah rambatan energi yang menjalar ke segala arah di seluruh bagian bumi. Peristiwa rambatan energi disebabkan oleh deformasi struktur, baik berupa tekanan ataupun tarikan karena sifat elastis kerak bumi. Transfer energi gelombang seismik melalui media lapisan bumi dibagi dua jenis, *Body Wave* (Gelombang Badan) merambat melalui media lapisan dalam bumi dan *Surface Wave* (Gelombang Permukaan) merambat melalui permukaan bumi. (lihat gambar 8)



Gambar. 8
Tipe Gelombang Seismik dan Macam Dampak yang diberikan

Kekuatan gempa belum bisa diprediksi secara tepat dan akurat dengan teknologi yang dimiliki BMKG Indonesia. BMKG Indonesia tidak dapat mengeluarkan peringatan sebelum gempa terjadi. BMKG akan menginformasikan dalam waktu 5 menit (misal, *Mag* > 5) setelah gempa terjadi; kekuatan, tempat, waktu dan berpotensi tsunami atau tidak. (lihat gambar 9)

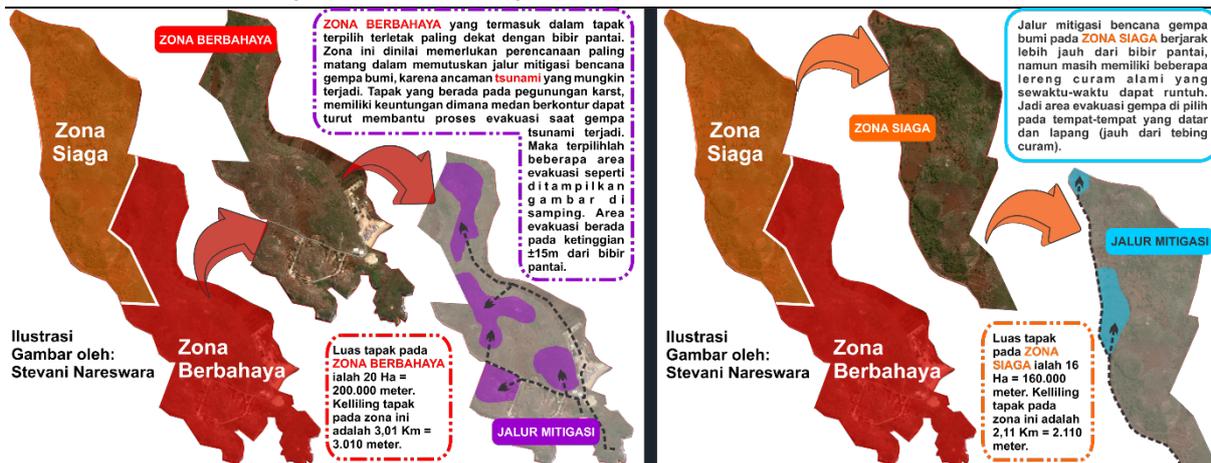


Gambar. 9
Situasi Saat Gelombang Sesimik Terjadi

Gempa tidak dapat diprediksi baik datang dan besar kekuatan getaran yang ditimbulkan, sehingga masyarakat Indonesia diharapkan untuk selalu siap siaga dalam menghadapi bencana. Salah satu hasil kajian ASZ ialah peran arsitektur dalam menata kawasan zona seismik. Analisis akan membahas lebih dalam mengenai peran arsitektur dalam penyediaan jalur mitigasi bencana, pemahaman S.R.A. dan struktur bangunan *Seismoresistant*.

Pertama, jalur evakuasi mitigasi bencana wajib dimiliki oleh Kawasan Wisata Pantai Gesing. Jalur evakuasi mitigasi harus terencana secara matang, cepat, aman dan nyaman. Jalur evakuasi mitigasi perlu diperlengkapi dengan kit perlengkapan darurat. Kerusakan atas gempa yang terjadi tidak selalu dapat diprediksi, sehingga persiapan untuk bencana terburuk harus selalu dipersiapkan. Persiapan perlengkapan darurat pada jalur evakuasi menjadi suatu kewajiban.

Keamanan bagi seluruh anggota masyarakat Kawasan Wisata Pantai Gesing begitu penting, maka jalur evakuasi mitigasi bencana dibagi menjadi dua kategori yaitu, makro dan mikro. Jalur mitigasi bencana makro mengatur pola sirkulasi evakuasi kawasan. (lihat gambar 10)



Gambar. 10

Jalur Evakuasi Mitigasi Makro Kawasan Wisata Pantai Gesing

Penentuan akan sirkulasi jalur mitigasi *emergency* suatu wilayah tidak ditentukan secara acak, namun memerlukan studi lokasi dan literatur terlebih dahulu. Penentuan sirkulasi jalur mitigasi *emergency* masuk dalam salah satu kajian pembelajaran S.R.A. Metode ASZ oleh Giulani memaparkan bahwa pembelajaran S.R.A. kepada arsitek dan masyarakat umum sehingga bangunan maupun kawasan dapat bertahan dari terpaan gelombang seismik serta pengguna dapat melakukan evakuasi sedini mungkin. Pembelajaran S.R.A. mengungkapkan kepentingan perolehan data lokasi tapak, sejarah seismik tapak serta pengetahuan literature untuk menentukan perlakuan terbaik bagi korban bencana.

Pengetahuan juga data mengenai area kawasan pada zona seismik amatlah penting dan wajib untuk diketahui, maka dibuatlah sebuah ilustrasi yang menjelaskan mengenai hal-hal yang patut dihindari dalam proses evakuasi. Ilustrasi juga menjelaskan bagaimana cara mengevakuasi diri saat gempa berlangsung. Saat gempa melanda, lokasi keberadaan korban bencana membuat langkah evakuasi menjadi berbeda. Berikut ialah ilustrasi dibuat dengan menggabungkan dua kategori jalur mitigasi bencana. (lihat gambar 11)

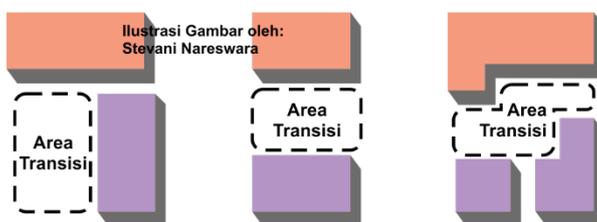


Gambar. 11

Ilustrasi Persiapan Mitigasi Bencana Gempa pada Kawasan, Luard dan Dalam Bangunan

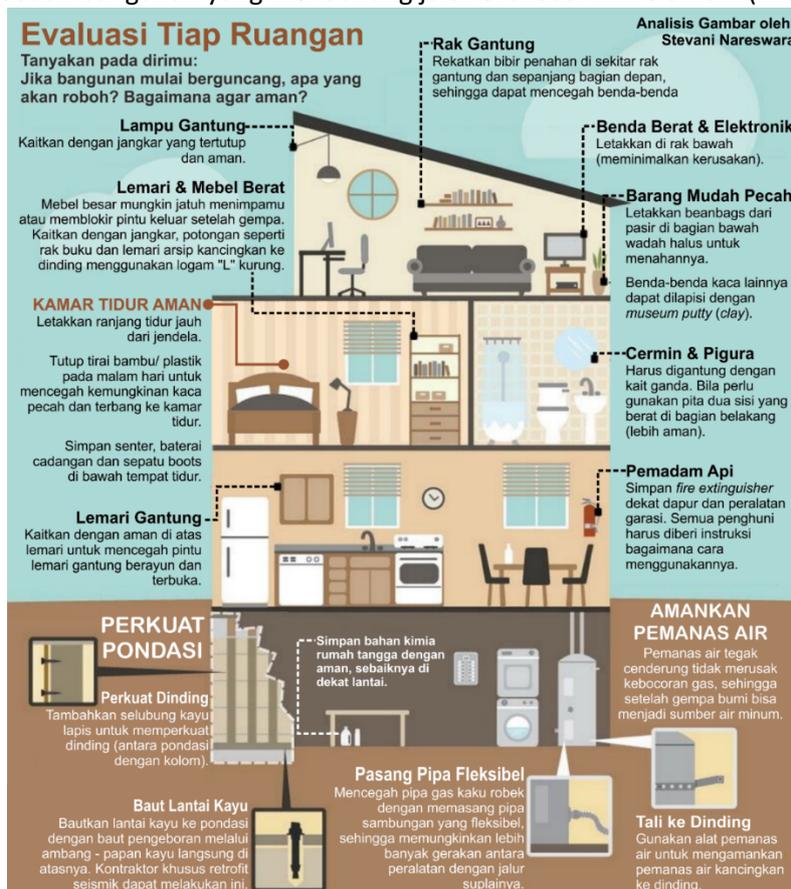
Jalur mitigasi bencana mikro mengatur pola sirkulasi evakuasi bangunan. Hasil analisis dari metode penelitian ASZ pada Kawasan Wisata Pantai Gesing Gunungkidul menyatakan bahwa bangunan haruslah bersifat fleksibel, aman dan dilengkapi dengan area evakuasi sementara. Fleksibel dalam meredam getaran, memungkinkan struktur bangunan bergerak dalam skala kecil saat gempa terjadi dan pengguna harus dipastikan aman saat proses evakuasi berlangsung.

Area evakuasi sementara yang dimaksud ialah area transisi sementara dalam bangunan maupun diluar bangunan. Area transisi digunakan sebagai zona perlindungan sementara bagi pengguna bangunan agar aman dari getaran gempa yang mengguncang. Area transisi dapat berupa kolong meja (dalam bangunan) ataupun pekarangan (luar bangunan). (lihat gambar 12)



Gambar. 12
Area Transisi

Jalur mitigasi bencana mikro pada Kawasan Wisata Pantai Gesing dibuat dengan mengutamakan keamanan dan kenyamanan pengguna saat proses evakuasi mitigasi terjadi. Gempa yang tak terprediksi waktu, datang dan besar kekuatan getaran yang ditimbulkan, membuat detail keamanan dan kenyamanan dimulai dari dalam bangunan, yaitu interior. Sebagai persiapan bencana gempa, maka diperlukan standar evaluasi ruangan bagi bangunan. Berikut ilustrasi evaluasi tiap ruangan dalam sebuah bangunan yang mendukung jalur evakuasi mikro aman. (lihat gambar 13)



Gambar. 13

Ilustrasi Standar Evaluasi Tiap Ruangan

Kedua, pemahaman S.R.A. menjelaskan mengenai kewajiban keamanan jalur mitigasi bagi para korban bencana yang membutuhkan struktur *Seismoresistant* untuk menjamin keselamatan selama evakuasi berlangsung. Banyak opini masyarakat Indonesia yang salah mengartikan asal mula desain S.R.A. dari struktur *Seismoresistant*. Opini yang berkembang di masyarakat tentang asal mula desain S.R.A. dikenal dengan paham tradisional. Paham tradisional sangatlah berbeda dengan paham S.R.A., perbedaan yang dimaksud terletak pada pola desain yang diterapkan pada bangunan arsitektur.

Paham tradisional menyatakan bahwa struktur *Seismoresistant* merupakan pengembangan dari desain arsitektur yang kemudian tahap setelah penemuan struktur *Seismoresistant* ialah desain yang disesuaikan. Struktur *Seismoresistant* seakan memaksakan desain yang telah ada untuk menyesuaikan keadaan dan situasi zona seismik dimana bangunan berada. (lihat gambar 14)



Gambar. 14
Pola Desain Bangunan Tradisional

Paham S.R.A mengajarkan tentang pola desain bangunan di zona seismik yang baik. S.R.A. mengungkapkan bahwa struktur *Seismoresistant* dibuat bukan hanya untuk menghasilkan desain yang dipaksakan untuk sesuai dengan keadaan serta situasi zona seismik namun merupakan timbal balik dari desain arsitektur dan desain yang telah ada. Struktur *Seismoresistant* bersinergi dan selaras dengan ilmu desain arsitektur dan desain bangunan yang telah ada. Secara pandangan prinsip, struktur *Seismoresistant* menjaga morfologi juga struktur dari desain arsitektur baik sebelum, saat dan setelah gelombang seismik terjadi. (lihat gambar 15)

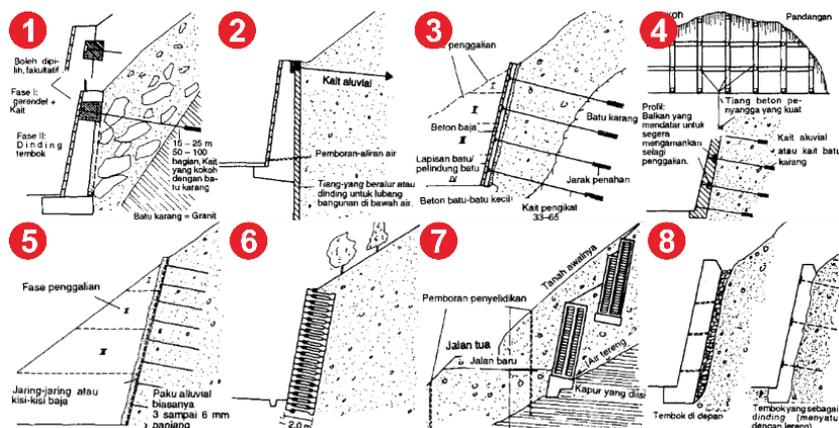


Gambar. 15
Pola yang diusulkan untuk Desain Bangunan di Zona Seismik

Paham S.R.A. merupakan teori umum yang memungkinkan para arsitek untuk mendesain bangunan dengan baik di zona seismik. Paham S.R.A. menjelaskan bahwa bangunan dirancang bukan hanya untuk menghindari situasi negatif tetapi juga membuat kapasitas struktur *Seismoresistant* yang optimal. Secara keseluruhan, struktur *Seismoresistant* dan desain arsitektur harus mencapai kompatibilitas yang diperlukan di antara semua elemen struktural bangunan.

Ketiga, struktur *Seismoresistant* mengupayakan agar kerusakan pada desain arsitektur menjadi minimal dan menghindarkan bangunan dari ancaman roboh bahkan hancur. Maka apabila pengguna hendak mengevakuasi diri, tidak akan ada hambatan seperti keruntuhan bangunan dan puing-puing yang berjatuh menimpa pengungsi. Struktur *Seismoresistant* yang terencana dan detail dipastikan membantu proses evakuasi berjalan dengan lancar juga aman. Disisi lain struktur *Seismoresistant* membantu mengurangi dampak kerugian yang mungkin ditimbulkan setelah gempa terjadi. Seperti jalur mitigasi bencana dibagi dalam dua kategori, begitu juga dengan struktur *Seismoresistant* yang dikelompokkan menjadi makro dan mikro.

Struktur *Seismoresistant* makro mengungkapkan bahwa untuk wilayah perbukitan menanjak memerlukan penguatan bidang pada bagian atas, sehingga diperoleh lereng yang lebih kokoh dan tidak mudah longsor. Kawasan Wisata Pantai Gesing memerlukan lereng bukit yang terbuka, datar, ditumbuhi rerumputan, tanaman perdu dan pepohonan. Keadaan bukit serta lereng terjal dan memiliki kecenderungan longsor bahkan runtuh, maka secara struktur akan diperkuat dengan pelat-pelat, rumput, anyaman-anyaman, plesteran atau dengan dinding. Bukit dan lereng dikokohkan sehingga saat getaran terjadi, pengguna tetap dapat mengevakuasi diri secepat mungkin tanpa tertimpa longsor maupun runtuh alami. (lihat gambar 16)



Gambar. 16
Perkuatan Lereng

Sumber: Architect Data Jilid 1 edisi 33 Bahasa Indonesia

Gambar di atas menunjukkan pilihan-pilihan struktur untuk penguatan lereng. Agar hasil struktur *Seismoresistant* yang diperoleh maksimal maka sistem penguatan lereng dibagi sesuai kondisi tanah, yaitu: (1) Lereng berbatu, dilapisi dinding kokoh dengan pengamanan gerendel bertali. (2) Lereng berkerikil, cukup dilapisi dinding tiang (dengan atau tanpa pengait). (3) Lereng berkerikil, diamankan dengan penggalian bertingkat dan disangga memakai dinding serta kait aluvial. (4) Lereng tanah liat berbatu karang, diamankan dengan pemasangan balkan kuat yang ditambah dikaitkan pada batu karang. (5) Lereng berkerikil, diamankan dengan penggalian bertingkat dan disangga memakai beton semprotan dengan kisi-kisi baja bangunan serta paku aluvial. (6) Lereng berkerikil, disangga dengan kisi-kisi ruangan (dinding krainer) dan beton (sistem *Ebensee*). (7) Lereng yang sengaja *dipapras* (misal, untuk keperluan akses jalan keluar-masuk), diamankan dengan dinding yang juga dibangun bertingkat sehingga dapat memberikan banyak ruang untuk dibangun jalan baru. (8) Lereng berkarang dan berkerikil, diamankan dengan lapisan penutup karang atau dinding.

Struktur *Seismoresistant* mikro mengatur material, gubahan massa dan struktur bangunan. Material bagi struktur yang diterapkan dalam bangunan-bangunan pada area Kawasan Wisata Pantai Gesing ialah struktur bambu, kayu, baja ringan, membran (tekstil) dan beton dengan penambahan *Seismic Isolation Systems* sebagai pemisah antara struktur dengan tanah. Struktur dibangun dengan memanfaatkan material sekitar tapak, yang mempertimbangkan keringanan massa bahan bangunan serta fleksibilitas dalam menghadapi guncangan maupun getaran gempa. (lihat gambar 17)



Gambar. 17
Material Guna Struktur

Ketentuan akan faktor keamanan saat proses evakuasi bencana pada zona seismik menitik beratkan gubahan massa berbentuk prisma, melengkung, fleksibel dan simetris. Maka gubahan massa bangunan pada Kawasan Wisata Pantai Gesing yang diterapkan, yaitu: (1) Karakter bangunan yang

akan digunakan pada Kawasan Wisata Pantai Gesing ialah prisma, simetris, fleksibel dan majemuk dengan massa banyak menyebar. (2) Kombinasi gubahan massa akan mengambil bentuk bujur sangkar, prisma segitiga dan lingkaran agar terlihat lebih dinamis. (3) Keamanan bentuk bangunan tentu menjadi syarat penting dan utama sehingga fleksibilitas dan keringanan material juga patut diperhatikan. Dinding dan struktur gubahan massa akan saling disambungkan antar sudut-sudut agar semakin kuat dan tahan terhadap gelombang seismik.

Salah satu gubahan massa yang diterapkan ialah silinder dan kerucut. Bentuk yang kompak dari silinder dan kerucut dengan kombinasi struktur yang ringan dalam ketegangan kabel dan kompresi berarti bahwa struktur yang terbangun sangat efisien dalam memaksimalkan kekuatan juga meminimalkan penggunaan material. Ilustrasi di bawah menunjukkan kekuatan alami gubahan massa bangunan, bentuk aerodinamis, beban atap dari perpaduan silinder dan kerucut. (lihat gambar 18)



Gambar. 18
Kekuatan Alami dari Gubahan Massa Silinder dan Kerucut

Metode ASZ menghasilkan kriteria S.R.A. yang dapat difungsikan sebagai patokan pada tahap perencanaan dan perancangan desain. Kriteria S.R.A. yang cocok bagi Kawasan Wisata Pantai Gesing Gunungkidul kemudian dirangkum menjadi dua fokus bahasan yaitu makro atau kawasan dan mikro atau bangunan. Fokus bahasan makro atau kawasan dibagi menjadi tiga jenis pembahasan yaitu area site, gedung dan pariwisata. Fokus bahasan mikro atau bangunan terbagi dalam dua jenis pembahasan yaitu bangunan dan interior.

Pembahasan area site mengarah pada kriteria perkuatan struktur penahan lahan berkontur, penempatan alat pemadam, penempatan kit P3K, pemberian peringatan akan bahaya yang datang serta petunjuk evakuasi mitigasi bencana. Pembahasan gedung mengarah pada keamanan dan kenyamanan pengguna. Besaran juga luasan gedung disesuaikan dengan fungsi dan tingkat kebutuhan pengguna. Gedung diharapkan agar dapat merespon getaran gelombang seismik secara positif. Jika gempa ringan terjadi maka gedung tidak mengalami kerusakan struktural maupun non-struktural. Jika gempa sedang terjadi mungkin akan ada kerusakan pada elemen non-struktural, namun dapat diperbaiki, sedangkan pada elemen struktural tidak mengalami kerusakan. Jika gempa kuat terjadi kemungkinan besar akan ada kerusakan pada elemen non-struktural dan struktural namun Gedung tidak runtuh sehingga pengguna atau pengguna dapat mengevakuasi diri dengan aman. Pembahasan pariwisata mengarah pada peran keterlibatan penduduk setempat agar mau turut ikut campur dalam proses pembangunan Kawasan Wisata Pantai Gesing dan dapat turut dilatih menjadi tim arsitek profesional zona seismik.

Pembahasan bangunan memberikan kriteria S.R.A. yang cukup rinci untuk Kawasan Wisata Pantai Gesing. Bentuk bangunan dianjurkan untuk simetris sehingga beban terbagi secara merata. Atap yang digunakan harus dirancang seringan mungkin dan sambungan harus kuat. Penempatan dinding, pintu dan jendela pada sumbu simetris. Sambungan dinding dengan kolom dan pondasi dengan kolom haruslah kuat. Bangunan dibangun pada jarak minimal 3 m dari lereng. Bangunan tidak boleh dibangun pada tanah berpasir dengan kedalaman 1 m atau lebih. Bangunan diperlengkapi dengan keberadaan ruang transisi yang berfungsi sebagai area evakuasi sementara saat gempa

berlangsung. Khusus yang menapak langsung ke tanah digunakan sistem pondasi menerus dan dasar pondasi diletakkan pada kedalaman tanah minimal 60 cm.

Pembahasan interior lebih mengarah pada kriteria dalam ruangan sebuah bangunan. Perabot berat perlu dibautkan ke dinding dan benda gantung diperkuat dengan kait ganda. Ada meja kayu kokoh dalam ruangan yang dapat berfungsi sebagai tempat perlindungan sementara. Meminimalisasikan penggunaan kaca maupun porselin. Jendela akan lebih aman jika diperlengkapi dengan penutup tirai bambu pada bagian dalam. Memperlengkapi ruangan dengan kit *emergency* P3K, selimut, pakaian extra dan sepatu boots. Pipa gas fleksibel, cairan mudah terbakar diletakkan dalam ruangan terpisah dan dapur diperlengkapi dengan fire extinguisher.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis didapatkan data berupa fakta yang menyatakan bahwa Pantai Gesing termasuk pesisir pantai Selatan di pegunungan berkapur Kabupaten Gunungkidul yang memiliki berbagai potensi yang dapat dioptimalkan. Kawasan Wisata Pantai Gesing Kabupaten Gunungkidul terletak di zona seismik sehingga dibutuhkan kajian *Architecture in Seismic Zone* (Arsitektur Zona Seismik atau ASZ) sebagai metode dasar penelitian. Salah satu isi kajian ASZ ada penjelasan tentang penyediaan jalur mitigasi bencana, pemahaman *Seismic Resistant Architecture* (S.R.A) dan struktur bangunan *Seismoresistant*. Penelitian ASZ memperhatikan mengenai luasan area, zonifikasi, tipe gelombang seismik, jalur evakuasi mitigasi bencana, bentuk gubahan massa bangunan, struktur, interior dan material. Kajian ASZ menghasilkan kriteria S.R.A makro dan mikro yang cocok dengan kondisi juga situasi zona seismik pada Kawasan Wisata Pantai Gesing Kabupaten Gunungkidul.

REFERENSI

- BMKG. (2018). *Tentang Gempa Bumi*. Retrieved from Mengapa Gempa Bumi Terjadi?: https://inatews.bmkg.go.id/new/tentang_eq.php
- BNPB, G. (2012, Oktober 16). *Earthquake Risk Map in Indonesia*. Retrieved from Geospasial BNPB (Badan Nasional Penanggulangan Bencana): <http://geospasial.bnpb.go.id/2012/10/22/earthquake-risk-map-in-indonesia/>
- Dinas Pariwisata D.I. Yogyakarta, I. A. (2017). *Statistik Kepariwisata 2016*. D.I. Yogyakarta: DINAS PARIWISATA D.I. YOGYAKARTA.
- Eiby, G. A. (1965). The Modified Mercalli Scale Of Earthquake Intensity And Its Use In New Zealand. *N.Z. Journal Of Geology And Geophysics*, 123-127.
- Giuliani, H. (2000). Seismic Resistant Architecture: A Theory For The Architectural Design Of Buildings In Seismic Zones. *12WCEE 2000*, 1.
- Nareswara, S. (2018). *Kawasan Wisata Pantai Gesing Kabupaten Gunungkidul dengan Pendekatan Arsitektur Zona Seismik* (Vol. Tugas Akhir 2018). (S. Nareswara, Ed.) Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia: Prodi Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret.
- Sengara, D. I. (2007, April 12). Hazard Gempa Kabupaten Klaten. *Workshop*. Yogyakarta, D.I. Yogyakarta, Indonesia: Care Central Java Recovery Program (CJRP).