

## DESAIN *SHELTER* BENCANA SEBAGAI FUNGSI TAMBAHAN PADA BANGUNAN MASJID KAMPUS UNIVERSITAS BENGKULU

Debby Seftyarizki<sup>1\*</sup>, Ahmad Karim Azzuhdi<sup>1</sup>, Dwi Oktavallyan Saputri<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Arsitektur, Universitas Bengkulu, Kota Bengkulu

\* Email korespondensi: debby.seftyarizki@unib.ac.id

Received: June 2023; Accepted: June 2023; Published: June 2023

### ABSTRAK

Masjid cenderung dijadikan sebagai tempat berlindung (*shelter*), atau tempat pengungsian saat terjadi kondisi darurat bencana di Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan perencanaan masjid yang memiliki fungsi tambahan sebagai *shelter* bencana. Artikel ini akan membahas rancangan masjid *shelter* bencana, khususnya di Kota Bengkulu sebagai area pesisir yang kerap mengalami bencana gempa bumi dan memiliki potensi tsunami. Lokasi rancangan berada di lingkungan kampus Universitas Bengkulu yang ditunjuk sebagai area evakuasi bencana berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bengkulu. Terdapat 2 variabel utama rancangan bangunan masjid *shelter* Universitas Bengkulu, yaitu ketinggian bangunan area evakuasi yang ditentukan berdasarkan prediksi tinggi gelombang tsunami, dan kemudahan sirkulasi di tapak. Analisa sirkulasi tapak dilakukan dengan simulasi *space syntax*. Hasil desain yang diusulkan berupa area evakuasi di lantai 2 dengan ketinggian 8,5 m, tiga pintu keluar-masuk tapak beserta jalur sirkulasi di dalam tapak, dan 4 akses vertikal menuju lantai 2 bangunan. Akses pencapaian terjauh untuk menjangkau area evakuasi di ketinggian 16,5 m adalah 12 menit. Diharapkan usulan desain masjid *shelter* ini dapat menjadi tempat untuk berinteraksi, beribadah, dan berlindung saat terjadi bencana bagi civitas akademika dan masyarakat sekitar kampus.

**Kata-kunci:** bencana; evakuasi; masjid; shelter

## DISASTER SHELTER DESIGN AS AN ADDITIONAL FUNCTION IN UNIVERSITY OF BENGKULU'S MOSQUE

### ABSTRACT

*Mosque is preferable for shelter or refuge area in emergency situations from natural disasters in Indonesia. Therefore, additional functions for a mosque is needed. This paper will discuss how to create a shelter mosque for earthquake and tsunami hazards. Site was located at University of Bengkulu, one of disaster evacuation area appointed by Bengkulu City regulation. Two main design variables used are the height level of evacuation floor area which determined by tsunami wave height prediction, and the convenience of site and building circulation path. Space syntax analysis were conducted to find the best circulation path design. Building design proposed as the result of this study are evacuation area on 2<sup>nd</sup> floor level or in the elevation of 8,5m, 3 site entrance along with the circulation path, and 4 vertical access to reach evacuation area on 2<sup>nd</sup> floor. The farthest access to reach evacuation area (height level of 16,5m) from site entrance is 12 minutes. This proposed shelter mosque are expected to be a placed for interaction, worship, and shelter for University academician and community around the campus when disaster occurred.*

**Keywords:** disaster; evacuation; shelter; mosque

## PENDAHULUAN

Kota Bengkulu tergolong dalam kota rawan bencana gempa tektonik dan tsunami karena berada di zona tumbukan pertemuan lempeng Indo-Australia dan Eurasia yang terletak di barat kota Bengkulu yaitu Samudra Hindia. Menanggapi hal ini, diperlukan suatu fasilitas mitigasi bencana yang dapat digunakan untuk berkumpul ketika terjadinya bencana alam seperti gempa dan tsunami. Lokasi Kampus Universitas Bengkulu yang terletak tidak jauh dari bibir pantai membuat Universitas Bengkulu ditunjuk sebagai salah satu ruang evakuasi untuk penyelamatan saat terjadi bencana tsunami berdasarkan Peraturan Daerah Kota Bengkulu tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Bengkulu pasal 52 ayat 3. Akan tetapi, saat ini kampus Universitas Bengkulu masih belum memiliki bangunan yang direncanakan secara khusus untuk digunakan sebagai *shelter* mitigasi evakuasi tsunami yang layak.

Menurut (Yuhanah, 2014), bangunan *shelter* bencana sebaiknya memiliki fungsi utama sebagai pelayanan publik, sehingga pengadaan bangunan *shelter* tetap dapat dimanfaatkan secara efektif bila sedang tidak digunakan atau sedang tidak terjadi bencana. Oleh karena itu, fungsi *shelter* merupakan fungsi tambahan yang diberikan pada suatu bangunan. Pada studi kasus Universitas Bengkulu yang akan dibahas, bangunan *shelter* bencana akan memiliki fungsi utama sebagai bangunan masjid universitas. Menurut (Muslim, 2004) selain tempat untuk beribadah dan menambah pengetahuan mengenai agama, masjid dapat pula memiliki fungsi tambahan untuk kegiatan positif lainnya yang memberikan manfaat bagi semua golongan umat. Kegiatan tambahan tersebut ditujukan agar dapat menambahkan kemakmuran suatu masjid. Dengan adanya Masjid *Shelter* Bencana di Universitas Bengkulu yang diusulkan diharapkan dapat menjadi menjadi tempat berlindung dan tujuan untuk evakuasi saat terjadi bencana gempa dan tsunami, sehingga tercipta rasa aman dan nyaman tidak hanya bagi civitas akademika saja melainkan juga bagi masyarakat sekitar.

### **Bencana tsunami**

Tsunami adalah gelombang atau serangkaian gelombang, yang umumnya disebabkan oleh gempa bumi yang terjadi di dasar laut. Menurut (Pusat Vulkanik dan Mitigasi Bencana Geologi, 2015), tsunami umumnya berlangsung selama satu hingga dua jam, dengan kecepatan menjalar hingga lebih dari 900 km/jam. Meskipun demikian, kerusakan terbesar yang ditimbulkan oleh tsunami berasal dari ketinggian gelombang saat mencapai daerah tepi dan pesisir laut. Berdasarkan data (Pusat Gempa dan Tsunami Kedeputan Geofisika BMKG, 2019), Bengkulu pernah 8 kali diterjang tsunami. Namun tahun 1983 dan tahun 2007 merupakan tahun dengan intensitas tsunami paling tinggi, yaitu terjadi hingga 8 kali dalam satu tahun. Sementara ketinggian gelombang tsunami yang terekam pada tahun 2007 memiliki ketinggian bervariasi mulai dari 2 m hingga 3,6 m di beberapa kota dan kabupaten di Provinsi Bengkulu.

### ***Shelter* Evakuasi**

Bangunan *shelter* tsunami harus dapat bertahan dari kerusakan yang diakibatkan dari bencana gempa bumi dan tsunami, serta harus memiliki ketinggian lantai di atas prediksi tinggi gelombang tsunami (Yuhanah, 2014). Menurut Kepala BPBD Provinsi Bengkulu

tinggi lantai *shelter* evakuasi yang disarankan di Kota Bengkulu adalah minimal 8 meter. Oleh karena itu, evakuasi pengungsi saat terjadi bencana tsunami diarahkan ke lantai atas dalam waktu singkat. Lokasi bangunan *shelter* juga harus mudah diakses oleh pengguna maupun warga sekitar dengan jarak jangkauan radius 0.5 – 2 km dan waktu tempuh 5 – 20 menit dengan berjalan maupun berlari dari tempat aktivitas awal menuju area penyelamatan di bangunan *shelter* (Yuhanah, 2014). Hal lain yang perlu diperhatikan dalam desain bangunan *shelter* menurut Kepala BPBD Provinsi Bengkulu adalah tidak boleh terdapat dinding penyekat agar aliran tsunami yang membawa benda dapat lewat tanpa mencederai bangunan, atau menyerupai bangunan panggung, sehingga kekuatan bangunan terjamin dan dapat bertahan dari kerusakan.

Provinsi Bengkulu telah memiliki 2 bangunan *shelter*, yaitu di Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah dan di Teluk Sepang kota Bengkulu. Lantai dasar kedua bangunan *shelter* ini tidak memiliki dinding penyekat. Area penyelamatan terletak di lantai evakuasi dengan ketinggian 9 m untuk bangunan *shelter* Pondok Kelapa, dan 8m untuk bangunan *shelter* Teluk Sepang. Ketinggian lantai evakuasi ini sesuai dengan prediksi ketinggian gelombang tsunami. Lantai evakuasi di bangunan *shelter* Pondok Kelapa merupakan ruangan kosong tanpa sekat dan fungsi lainnya yang dapat menampung 400 orang. Sedangkan lantai evakuasi di bangunan *shelter* Teluk Sepang memiliki toilet. Selain lantai evakuasi, terdapat pula area *rooftop* pada ketinggian hingga 12 m sebagai ruang evakuasi alternatif. Akses vertikal menuju lantai evakuasi pada kedua bangunan *shelter* ini menggunakan tangga dan *ramp* untuk memungkinkan pengungsi difabel menjangkau area evakuasi di level atas bangunan. Pada *shelter* Teluk Sepang, lebar tangga adalah 3 m agar leluasa untuk diakses. Meskipun demikian, kondisi kedua bangunan *shelter* yang hanya memiliki fungsi tunggal ini mengalami kendala pemeliharaan karena tidak terdapat penjagaan kebersihan dan keamanan agar tidak dimasuki sembarang orang.

### **Sirkulasi**

Sirkulasi merupakan aspek penting dalam evakuasi saat terjadi bencana. Hasil penelitian (Seftyarizki, Ramawangsa, & Oktavallyan, 2019) menunjukkan bahwa dibutuhkan akses langsung menuju area luar untuk menjamin suatu bangunan memenuhi standar keselamatan. Akses vertikal bangunan, baik berupa tangga maupun ramp menjadi hal yang penting untuk diperhatikan ukurannya agar dapat menampung pergerakan minimal untuk 2 orang. Lebih detail, menurut (Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara, 2007), bangunan gedung harus memiliki minimal 2 buah tangga sebagai akses vertikal dan harus dapat dijangkau dari jarak paling jauh 45 m, sementara pintu darurat harus dapat dijangkau dari jarak paling jauh 25 m. Adapun standar jalan kaki manusia adalah 79,25 m/min (Harris & Dines, 1998), dan harus dapat evakuasi dalam kurun waktu 3 - 15 menit (SNI 03-1746-2000, 2000) & (Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan, 2008). Selain itu, aksesibilitas bangunan berupa ramp dengan kemiringan maksimal 6° dan panjang bidang miring maksimal 900 cm (Pedoman Teknis Fasilitas Dan Aksesibilitas, 2006) juga dipandang perlu untuk disediakan.

Analisa *space syntax* umumnya digunakan untuk mengidentifikasi pola ruang (*spatial pattern*) dan kualitas sirkulasi yang tercipta. Beberapa indikator yang dapat dinilai

pada analisa space syntax antara lain integrasi, konektivitas, kedalaman, dan visibilitas. Analisa space syntax telah dilakukan oleh (Alfathani & Nurdini, 2022) untuk menentukan nilai privasi dan eksklusivitas kawasan. Sementara (Rosyidah, Tambunan, & Nurdini, 2022) mengidentifikasi kerentanan kawasan pada kondisi bencana dengan melihat korelasi antara nilai konektivitas untuk menentukan kemudahan evakuasi, serta nilai integrasi dan nilai *mean depth* untuk menentukan tingkat aksesibilitas, yang pada akhirnya mempengaruhi tingkat parameter *wayfinding*.

## METODE

Penelitian dilakukan untuk mendapatkan hasil desain bangunan gedung shelter bencana yang memenuhi beberapa parameter keberhasilan desain, meliputi ketinggian bangunan dan area evakuasi yang ditentukan berdasarkan prediksi tinggi gelombang tsunami, serta sirkulasi di tapak dan bangunan yang dibuat untuk memudahkan akses penyelamatan dengan membuka sebanyak mungkin akses dari luar tapak menuju ke area evakuasi di lantai atas bangunan. Berdasarkan studi pustaka yang dilakukan, ketinggian bangunan dan area evakuasi yang diinginkan adalah 8m sesuai dengan prediksi ketinggian gelombang dan saran BPBD Kota Bengkulu. Sementara penekanan analisis spasial yang dilakukan dalam menghasilkan desain masjid *shelter* ini adalah pengujian *space syntax* sirkulasi di tapak menggunakan software DepthmapX untuk mendapatkan nilai integrasi mendekati 0,7 dan nilai konektivitas mendekati 6 (warna cenderung merah). Selain itu, akan dilakukan pula perhitungan waktu evakuasi berdasarkan jarak capaian ke area evakuasi untuk menentukan keberhasilan desain sirkulasi vertikal dan horizontal yang diusulkan di dalam bangunan. Adapun waktu evakuasi maksimal yang diinginkan adalah 15 menit.

Lokasi rancangan bangunan *Shelter* Bencana terletak di UNIB depan, yaitu bagian barat-laut kawasan Universitas Bengkulu. Tapak ini merupakan tanah kosong yang terletak di ujung area Universitas Bengkulu berbatasan dengan area pemukiman warga, dan belum memiliki akses jalan langsung. Lokasi tapak ini ideal untuk dijadikan area evakuasi karena dekat dengan jalan protokol dan dekat dengan pemukiman warga sehingga mudah untuk diakses apabila terjadi bencana tsunami. Tapak terletak di ketinggian 2 mdpl dan memiliki kontur lebih tinggi di bagian selatan tapak.

## HASIL DAN DISKUSI

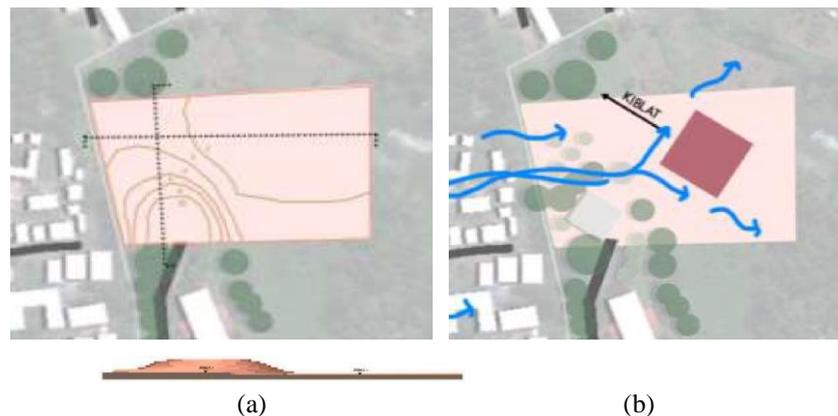
### Orientasi Bangunan

Secara umum, tapak memiliki kontur tinggi (hingga 10 mdpl) di sudut barat daya tapak, dan 75% luas tapak lainnya merupakan kondisi tanah datar (gambar 1.a). Diusulkan bangunan masjid yang juga berfungsi sebagai *shelter* bencana diletakkan di sisi timur tapak, dimana lahan tersebut didominasi oleh tanah datar dengan ketinggian 2 mdpl. Orientasi bangunan disesuaikan dengan arah orientasi kiblat untuk memudahkan perancangan bangunan masjid. Dengan demikian, bagian barat tapak dapat dimanfaatkan sebagai ruang terbuka untuk berkumpul (*assembly point*), sekaligus area sholat ketika jumlah jama'ah meningkat, sebagai contoh saat hari raya idul fitri. Arah orientasi bangunan yang sesuai dengan arah kiblat ini secara tidak langsung juga menyesuaikan dengan arah ombak laut yang berada di radius 1 km sebelah barat dari tapak. Bentuk bangunan yang

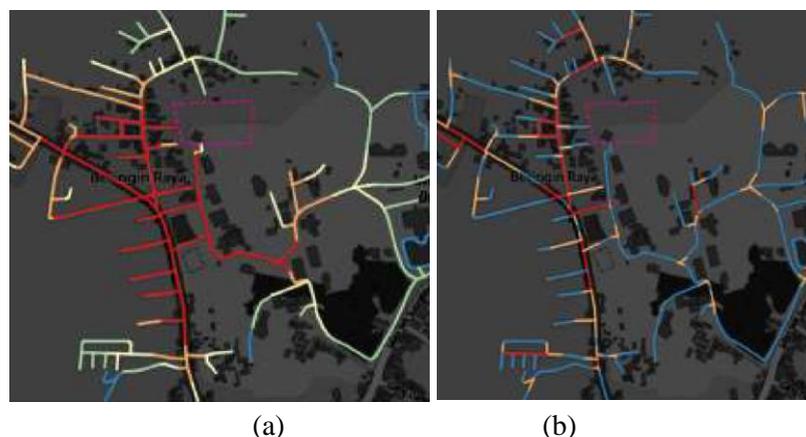
memiliki sudut bangunan di sisi barat karena sisi bangunannya cenderung menghadap ke barat laut, dapat mengurangi gaya lateral pada sisi bangunan dan mencegah kerusakan yang fatal bila air laut menghantam bangunan saat terjadi bencana tsunami. (gambar 1.b)

### Sirkulasi Tapak

Walau belum memiliki akses langsung menuju tapak, terdapat 3 potensi pemberian akses keluar-masuk pada kondisi eksisting tapak. Akses pertama yaitu dari jalan lingkungan yang berada di dalam kampus UNIB di sebelah selatan – barat daya tapak pada elevasi 10 mdpl, dan 2 akses lainnya berupa jalan lingkungan dari pemukiman sekitar yang terletak di sisi utara dan barat tapak pada elevasi 2 mdpl. Analisa spasial aksial space syntax dilakukan untuk mengetahui nilai integrasi dan konektivitas pada lokasi eksisting. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai integrasi global dan nilai konektivitas yang paling tinggi berada di sisi barat daya tapak, tepatnya pada jalan raya utama, yaitu Jl. Budi Utomo dan jalan masuk-keluar gerbang UNIB (garis warna merah) depan dengan nilai integritas 0,76 dan nilai konektivitas 6 (gambar 2). Meskipun demikian, jalan menuju ke tapak masih memiliki nilai integrasi dan konektivitas kecil dikarenakan jalan tersebut tidak menerus terhubung dengan jalan lainnya (jalan buntu).



**Gambar 1.** Analisa tapak. (a) Kontur tapak; (b) Orientasi bangunan terhadap arah kiblat dan arah laut lepas  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)



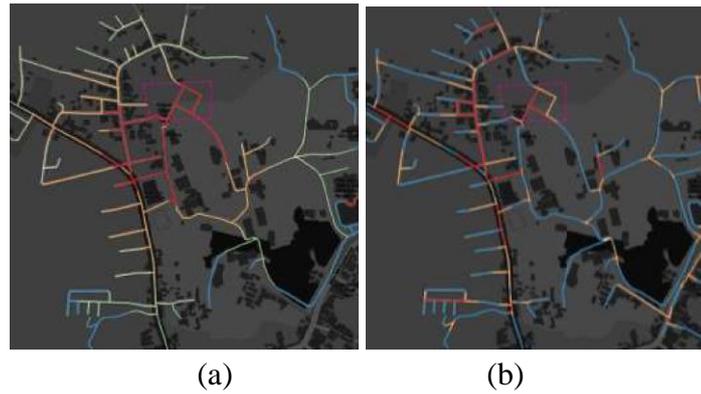
**Gambar 2.** Hasil analisa aksial kondisi eksisting; (a) integrasi; (b) konektivitas  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)

Penyelesaian yang dilakukan pada desain tapak untuk meningkatkan nilai aksial spasial tapak adalah dengan memberikan jalur sirkulasi baru di dalam tapak untuk menghubungkan jalan lingkungan di kampus UNIB yang berada di bagian selatan tapak dengan jalan lingkungan permukiman yang berada di bagian utara tapak. Peletakan jalur sirkulasi di dalam tapak menyesuaikan dengan usulan orientasi bangunan agar terdapat kesatuan dalam desain tapaknya (gambar 3). Terdapat 2 akses masuk menuju tapak di sisi selatan, yaitu di sudut tenggara dan sudut barat daya tapak. Satu akses masuk ke dalam tapak diberikan di bagian utara untuk memudahkan warga sekitar mengakses masjid tanpa perlu melalui gerbang UNIB, sekaligus mengoptimalkan fungsi bangunan masjid *shelter* yang mempercepat proses evakuasi warga menuju ke area *shelter* bangunan ketika terjadi bencana. Hasil pengujian space syntax setelah diberikan jalur tambahan di dalam tapak menunjukkan nilai integrasi global di tapak menjadi lebih tinggi, yaitu 0,76. Konektivitas di bagian tengah tapak juga memiliki nilai tinggi, yang ditunjukkan dengan garis berwarna merah (mendekati nilai 6), walau jalur di sisi timur tapak memiliki nilai konektivitas sedang (ditandai dengan garis berwarna kuning) (gambar 4).

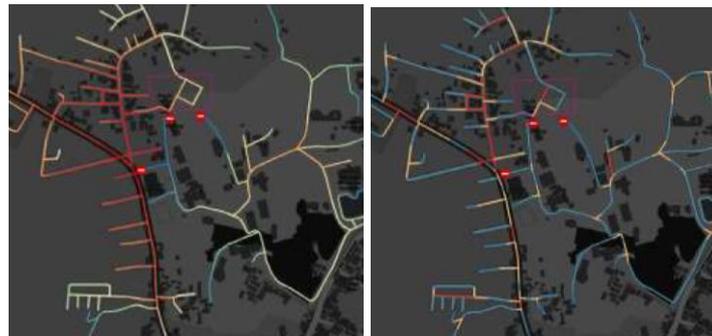
Pemberian akses masuk di sisi utara tapak yang ditujukan bagi warga sekitar membuat akses keluar-masuk kampus menjadi sulit untuk dikontrol selama 24 jam. Berdasarkan kebijakan kampus, kawasan UNIB ditutup dari jam 21:00 s/d 05:00. Hal ini akan menyulitkan warga untuk mengakses masjid dalam rangka beribadah sholat subuh, dan juga menyulitkan warga untuk evakuasi ke bangunan *shelter* bila terjadi bencana pada malam hari. Mengatasi permasalahan ini, maka disimulasikan penutupan 2 buah pintu keluar-masuk menuju kawasan kampus di sisi selatan (*road closure*). Hasil simulasi space syntax menunjukkan bahwa terjadi penurunan nilai integrasi dan konektivitas di dalam tapak. Hal ini ditunjukkan dengan berubahnya warna integrasi jalur sirkulasi di sisi barat menjadi warna kuning (semula merah) yang menandakan nilai integrasi menurun dari tinggi menjadi sedang, serta berubahnya warna jalur konektivitas menjadi warna kuning (semula merah) yang menandakan konektivitas menurun dari tinggi menjadi sedang di sisi selatan tapak, dan warna biru (semula kuning) yang menandakan konektivitas menurun dari sedang menjadi rendah di sisi timur tapak (gambar 5).



**Gambar 3.** Usulan jalur sirkulasi di dalam tapak  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)



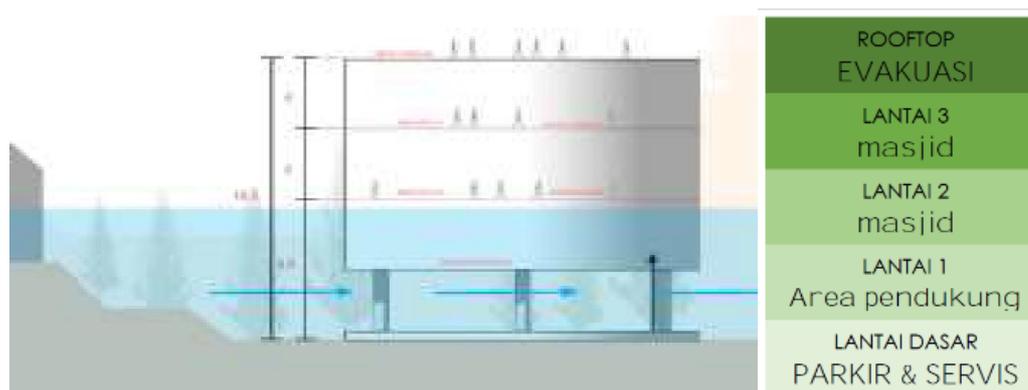
**Gambar 4.** Hasil analisa aksial usulan sirkulasi tapak; (a) integrasi; (b) konektivitas  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)



**Gambar 5.** Hasil analisa road closure sirkulasi tapak; (a) integrasi; (b) konektivitas  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)

### Zonasi Bangunan

Elevasi bangunan evakuasi memiliki prinsip untuk memiliki ketinggian elevasi yang lebih tinggi dari tinggi prediksi gelombang tsunami. Dengan demikian, lantai yang menjadi tempat evakuasi sementara dalam perancangan masjid *shelter* ini adalah ruang sholat yang berada di ketinggian 8.5 meter. Area ruang sholat dipilih sebagai area evakuasi karena ruangnya luas serta minim sekat dan perabot, sehingga dapat menampung banyak orang dalam waktu singkat. Lantai dasar dirancang terbuka minim dari dinding penyekat, bertujuan agar air gelombang tsunami dapat melewati bangunan tanpa hambatan (tertahan dinding bangunan) dan dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi terhadap bangunan. Dengan demikian, lantai dasar yang bersifat terbuka tersebut dimanfaatkan fungsinya sebagai area parkir dan servis. Sementara lantai 1 difungsikan sebagai area ruang yang bersifat pendukung seperti perpustakaan, kantin, koperasi, dan kantor pengelola. Lantai 2 dan 3 (elevasi 8,5 m dan 12,5 m) difungsikan sebagai ruang sholat yang juga bisa digunakan untuk menampung pengungsi untuk evakuasi bencana. Selanjutnya, area rooftop dapat digunakan sebagai cadangan tempat evakuasi yang bisa menampung hingga 800 pengungsi bila luasan ruang di lantai 2 dan 3 tidak mencukupi atau bila genangan air terlalu tinggi (gambar 6). Area evakuasi yang disediakan direncanakan dapat ditinggali pengungsi dalam kurun waktu singkat saja (3 jam) sesuai dengan lama waktu kejadian tsunami menurut BMKG.



**Gambar 6.** Konsep bangunan panggung dan zonasi vertikal bangunan.  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)

### Sirkulasi Bangunan

Sirkulasi vertikal di dalam bangunan menggunakan 2 buah tangga di sisi utara dan selatan bangunan (1 buah tangga di tiap sisi) dengan radius terjauh untuk menjangkau tangga adalah 13 m. Tangga tersebut memiliki lebar 2,5 m yang menghubungkan lantai dasar hingga *rooftop* dan berlaku sebagai akses utama untuk mengakomodasi pergerakan lebih dari 2 orang. Selain tangga, sirkulasi vertikal lainnya yang disediakan untuk mencapai zona evakuasi adalah 1 buah ram di dalam bangunan dengan kemiringan 6° dan panjang bidang miring maksimal 9m, yang berada di sisi timur bangunan. Ramp ini juga berlaku sebagai sistem akses difabel yang menghubungkan lantai dasar hingga lantai *rooftop*. Terdapat pula ramp pedestrian (*skywalk*) di dalam tapak yang menghubungkan level elevasi ruang luar bangunan (area plaza di bagian depan bangunan dan area berkontur di selatan tapak) menuju level elevasi lantai 2 (area masjid). *Skywalk* disediakan untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan akses sirkulasi sekaligus memperbanyak akses sirkulasi vertikal untuk meminimalisir kepadatan akses pada saat evakuasi.

Plaza di bagian depan bangunan yang dapat dimanfaatkan sebagai perluasan area sholat saat terjadi peningkatan jumlah Jemaah pada hari tertentu, juga berfungsi sebagai titik kumpul pertama (*assembly point*) saat terjadi bencana. Bila pengguna bangunan ingin mencapai area evakuasi di level *rooftop* dari area plaza menggunakan *skywalk* yang telah disediakan, maka pengguna bangunan harus menempuh jarak sekitar 99m. Dengan kecepatan berjalan rata-rata manusia 5km/jam, maka perhitungan sederhana ( $v=s/t$ ) menunjukkan bahwa dibutuhkan waktu 12 sebagai waktu evakuasi.



**Gambar 7.** Konsep Sirkulasi tapak dan perletakan transportasi vertical bangunan masjid shelter evakuasi  
(Sumber: Analisa Pribadi, 2022)

## KESIMPULAN

Sebagai area tepi pantai yang rawan bencana, pertimbangan desain bangunan *shelter* bencana terhadap bencana alam gempa dan tsunami perlu diperhatikan, seperti ketinggian area evakuasi yang perlu mempertimbangkan ketinggian gelombang tsunami, ruang terbuka minim penyekat di lantai dasar bangunan untuk mengalirkan air tsunami tanpa tertahan yang dapat mencederai bangunan, membuka banyak jalur sirkulasi di tapak dan penyediaan akses vertikal di setiap sisi dalam bangunan untuk kemudahan pencapaian area evakuasi dengan cepat, orientasi bentuk bangunan disesuaikan dengan arah datangnya gelombang tsunami dan dapat memecah aliran gelombang, serta keberadaan plaza sebagai ruang terbuka titik kumpul awal. *Skywalk* yang diusulkan pada desain ini akan lebih baik bila langsung terhubung ke lantai atap untuk mempercepat evakuasi ke area yang telah dipersiapkan. Sesuai dengan peta ruang evakuasi Kota Bengkulu yang menjadikan Universitas Bengkulu sebagai salah satu area berkumpul, diharapkan masjid *shelter* bencana dapat mengakomodasi banyaknya jamaah civitas akademika dan masyarakat sekitar kawasan kampus Universitas Bengkulu dan sekitar yang ingin melakukan kegiatan ibadah sekaligus menjadi *shelter* tempat berlindung apabila terjadi bencana tsunami sehingga dapat memberikan rasa aman dan nyaman bagi komunitas setempat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfathani, F., & Nurdini, A., 2022. Space Syntax Analysis on Sundanese Traditional Villages (Case Studies: Kampung Naga, Kampung Ciptagelar, and Kampung Dukuh). *5th HABITechno International Conference. Volume 1058*. Bandung: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. doi:10.1088/1755-1315/1058/1/012024
- Harris, C. W., & Dines, N. T., 1998. *Time Saver Standard For Lanscape Architecture Second Edition*. McGraw-Hill.
- Muslim, A., 2004. Manajemen Pengelolaan Masjid. *Aplikasia Jurnal Aplikasi Ilmu-Ilmu Agama, Vol 5*(No 2), 105 - 114. Retrieved 2021, from <http://digilib.uin-suka.ac.id/id/eprint/8309>
- Pedoman Teknis Fasilitas Dan Aksesibilitas, Nomor : 30/PRT/M/2006 (Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Desember 1, 2006). Retrieved 2021, from <https://jdih.pu.go.id/internal/assets/plugins/pdfjs/web/viewer.html?file=https://jdih.pu.go.id/internal/assets/assets/produk/PermenPUPR/2006/12/PermenPU30-2006.pdf>
- Pedoman Teknis Pembangunan Bangunan Gedung Negara, Nomor : 45/PRT/M/2007 (Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia 2007). Retrieved 2022, from <https://jdih.pu.go.id/internal/assets/plugins/pdfjs/web/viewer.html?file=https://jdih.pu.go.id/internal/assets/assets/produk/PermenPUPR/2007/12/PerMenPU45-2007.pdf>

Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran Pada Bangunan Gedung Dan Lingkungan, Nomor : 26/PRT/M/2008 (Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Desember 30, 2008). Retrieved 2021

Pusat Gempa dan Tsunami Kedepuitan Geofisika BMKG., 2019. Katalog Tsunami Indonesia Per-Wilayah Tahun 416-2018. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. Retrieved 2021, from <https://cdn.bmkg.go.id/Web/Katalog-Tsunami-Indonesia-416-2018-per-Wilayah.pdf>

Pusat Vulkanik dan Mitigasi Bencana Geologi., 2015. Gempabumi dan Tsunami. Bandung: Badan Geologi Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral. Retrieved 2021, from [https://vsi.esdm.go.id/index.php/kegiatan-pvmbg/download-center/doc\\_details/663-booklet-qgempabumi-dan-tsunamiq](https://vsi.esdm.go.id/index.php/kegiatan-pvmbg/download-center/doc_details/663-booklet-qgempabumi-dan-tsunamiq)

Rosyidah, A., Tambunan, L., & Nurdini, A., 2022. Vulnerability Analysis of Fire Evacuation at Urban Kampong Using Space Syntax Method, Penggilingan Jakarta as a Case Study. *5th HABITechno International Conference. Volume 1058*. Bandung: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science., doi:10.1088/1755-1315/1058/1/012008

Seftyarizki, D., Ramawangsa, P. A., & Oktavallyan, D., 2019. Evaluasi Jalur Evakuasi Bencana Kebakaran Pada Sirkulasi Gedung Serbaguna UNIB. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas, Vol 3*(Edisi Khusus 1), pp.1-10. doi:<http://dx.doi.org/10.12962/j26151847.v4i3.7099>

SNI 03-1746-2000., 2000. Tata cara perencanaan dan pemasangan sarana jalan ke luar untuk penyelamatan terhadap bahaya kebakaran pada bangunan gedung. Badan Standar Nasional Indonesia. Retrieved 2022

Yuhanah, T., 2014. Konsep Desain Shelter Mitigasi Tsunami. *Jurnal Teknologi, Vol 6*(No 1), pp.19-31. doi:<https://doi.org/10.24853/jurtek.6.1.19-31>