

Penerapan Konsep Tanggap Bencana Gempa pada Perancangan Rumah Sakit Khusus Jantung dan Pembuluh Darah di Kota Bandung

Abdurrahman Attamimi¹, Meta Riany, Ir., M.T.¹

¹ Program Studi Arsitektur, Fakultas Arsitektur dan Desain.

Institut Teknologi Nasional Bandung

Email: imanabdurrahman72@mhs.itenas.ac.id

ABSTRAK

Menurut data dari BNPB Kota Bandung merupakan salah satu dari banyak daerah di Indonesia dengan potensi bencana gempa yang tinggi, bangunan yang berada di area rawan bencana gempa seperti Bandung sebaiknya menggunakan konfigurasi struktur yang berbeda dari bangunan konvensional untuk menahan gaya lateral dari gempa bumi. Rumah sakit khusus jantung dan pembuluh darah adalah salah satu bangunan yang paling penting dalam upaya melindungi penggunanya, bangunan seperti haruslah dapat mengantisipasi kemungkinan terjadinya bencana gempa, oleh karena itu konsep perancangan yang digunakan pada perencanaan rumah sakit ini adalah konsep bangunan tanggap bencana gempa. Dalam perencanaannya, struktur bangunan yang direncanakan didasarkan pada simulasi menggunakan software Resist Ver 4.0.0.2475 dimana konfigurasi struktur akan disimulasikan terhadap kekuatan gempa dan beban angin pada suatu lokasi, struktur yang digunakan juga ditunjukkan sebagai tema arsitektural, menunjukkan elemen penahan gaya gempa pada pengguna bangunan sebagai fasad bangunan. Diharapkan dengan diterapkannya konsep ini bangunan dapat melindungi penggunanya dari kemungkinan terjadinya bencana gempa, menambah umur struktur bangunan, serta menunjukkan kemungkinan struktur tahan gempa sebagai elemen arsitektural.

Kata kunci: Rumah Sakit Khusus Jantung dan Pembuluh Darah, Tanggap Bencana Gempa, Kota Bandung

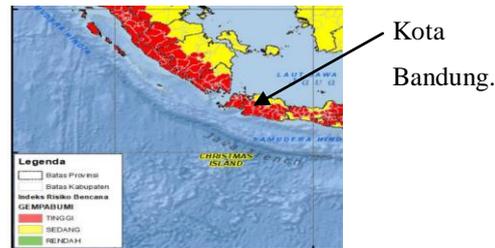
ABSTRACT

According to data from the BNPB, Bandung City is one of many areas in Indonesia with a high earthquake disaster potential, buildings located in earthquake-prone areas such as Bandung should use a different structural configuration from conventional buildings to withstand lateral forces from earthquakes. A heart and blood vessel hospital is one of the most important buildings when it comes to protection of its users, such a building must be able to anticipate the possibility of an earthquake disaster, therefore the design concept used in the planning of this hospital is earthquake resistant building. In its planning, the structure is based on a simulation using Resist Ver 4.0.0.2475 software where the configuration of the structure will be simulated against earthquake strength and wind loads at a particular location, the structure used is also shown as an architectural theme, showing earthquake-resistant elements on the building as facade. It is hoped that with the implementation of this concept the building can protect its users from the possibility of an earthquake disaster, increase the age of the building's structure, and show the possibility of earthquake-resistant structures as architectural elements.

Keywords: Heart and Blood Vessel Hospital, Earthquake Resistant, Bandung

1. PENDAHULUAN

Tidak ada negara yang imun terhadap bencana baik buatan maupun alami, Indonesia pada khususnya merupakan area yang secara khusus rawan terhadap bencana alam seperti gempa bumi, tsunami, banjir dan lain-lain. Jawa barat merupakan salah satu daerah dengan potensi bencana alam di atas, berdasarkan data BNPB (Gambar 1.1) Kota Bandung pada khususnya merupakan daerah dengan potensi bencana gempa yang tinggi [1].



Gambar 1 Peta Kerawanan

(Sumber: BUKU IRBI 2020 (bnpb.go.id))

Bangunan rumah sakit di Kota Bandung harus dapat melindungi penggunanya dari bencana alam yang memiliki potensi terjadi ini. Pada penerapannya bangunan tahan gempa diperkuat secara structural dengan menggunakan konfigurasi struktur berupa hasil simulasi dengan software Resist, Resist adalah perangkat lunak yang dibuat di Selandia Baru yang mensimulasikan konfigurasi struktur terhadap gaya lateral gempa dan beban angin pada suatu tempat, software ini menghitung beban layaknya insinyur struktur menghitung pembebanan dalam tahap desain pertama[6].

2. EKSPLORASI DAN PROSES RANCANGAN

2.1 Definisi Proyek

Proyek merupakan perancangan bangunan middle rise dengan fungsi Rumah Sakit Khusus Jantung dan Pembuluh Darah Kelas B. Lokasi proyek adalah jalan Kebonjati Kota Bandung di lokasi tapak Rumah Sakit Kelas B Kebonjati. Tapak berada di daerah pusat kota, sehingga aksesibilitas ke lokasi tapak mudah dengan berbagai pilihan moda transportasi.

2.2 Lokasi Proyek

Tapak RSJP Kebon Jati berlokasi di jalan Kebon Jati No.152 Kabupaten Kebon Jeruk, Kecamatan Andir, Kota Bandung Jawa Barat. Tapak saat ini merupakan lokasi rumah sakit umum kelas B Kebon Jati (Gambar 2)

a. Batasan Tapak

Utara : Area komersial (23 Paskal)

Timur : Area komersial

Selatan : Jalan Kebonjati

Barat : Area Komersial (23 Paskal)

b. Regulasi

Nama Proyek : Rumah Sakit Jantung dan Pembuluh Darah Kelas B

Sifat Proyek : Fiktif

Owner : Swasta

Sumber dana : Swasta

Lokasi : Jl. Kebon Jati No.152, Kebon Jeruk, Andir, Bandung
Luas Lahan : $\pm 10143 \text{ m}^2$
KDB : 60 %
KDH : 25 %
KLB : 2,4
GSB : $\frac{1}{2} \times 15\text{m} = 7,5 \text{ m}$
GSS : 3m
Sifat tapak : rata (tidak berkontur)

c. Perhitungan atas Regulasi

KDB : 60% X 10143 m²
: 6086 m²
KDH : 25% X 10143 m²
: 2536 m²
KLB : 2,4 X 10143 m²
: 24343 m²



Gambar 2 Site

(Sumber: www.earth.google.com)

2.3 Definisi Tema

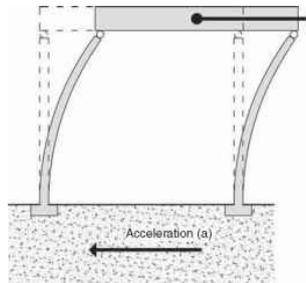
Konsep yang diterapkan pada bangunan rumah sakit adalah bangunan rumah sakit tanggap bencana gempa. Bangunan rumah sakit tanggap bencana gempa adalah bangunan rumah sakit yang didesain untuk bertahan dari gempa pada suatu tempat. Walaupun sebenarnya tidak ada struktur yang tahan dari semua gempa, bangunan tanggap bencana gempa diharapkan mampu bertahan lebih baik daripada bangunan konvensional [3].

Secara arsitektural bangunan tanggap bencana adalah bangunan yang menunjukkan elemen penahan gaya gempa sebagai elemen arsitektural. Elemen- elemen itu dapat menjadi ciri khas bagi gaya arsitektur di suatu daerah rawan bencana [5]. Penggunaan struktur tahan bencana juga dapat menjadi investasi yang baik bagi pemilik bangunan dengan membantu melindungi investasinya dalam bentuk asuransi dari bencana [2]

2.4 Elaborasi Tema

Gempa bumi menciptakan gaya horizontal pada bangunan, gaya horizontal ini menggoyangkan struktur bangunan ke berbagai arah secara berganti-gantian, perbedaan antara arah Gerakan

horizontal pada bagian atas dan bawah bangunan dapat menyebabkan gagalnya sambungan struktur yang selanjutnya meruntuhkan bangunan (gambar 3) [5].



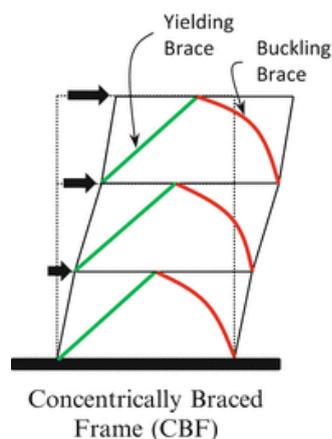
Gambar 3 Gaya yang Terjadi Saat Gempa
(Sumber: <https://www.bigrentz.com> (diakses 17-04-2022))

a. Material Struktur

Pemilihan material juga penting dalam membantu bangunan menahan gaya dari gempa, semakin fleksibel material maka semakin baik material menyerap gaya dari gempa dan kembali ke bentuk asalnya, seperti kayu dan bambu. Pada kasus bangunan ini material yang digunakan adalah baja. Baja dalam bentuk tertentu mampu melengkung dan kembali lagi ke bentuk asalnya.

b. Perkuatan Struktur dengan Bracing

Bracing/ braced frame adalah salah satu perkuatan struktur vertical terhadap gempa. Braced frame di desain untuk menahan gaya tarik dan tekan dari gempa (gambar 4). Pada umumnya tabung baja digunakan untuk elemen bracing. Jenis dan bentuk bracing bermacam macam, pada kasus rumah sakit yang direncanakan, bentuk bracing yang digunakan adalah campuran antara V dan V terbalik, struktur ini mampu menahan gaya tekan dan Tarik dari gempa sekaligus menyediakan area cukup luas untuk bukaan di bagian bawah.



Gambar 4 Efek Bracing
(Sumber: <https://www.bigrentz.com> (diakses 17-04-2022))

c. Perkuatan Struktur dengan Shear Wall

Shear wall menahan gaya horizontal dengan menggunakan lebar dan tebal strukturnya, struktur ini harus menerus dari pondasi hingga atap untuk menghindari perlemahan bangunan discontinuous structural wall. Material struktur yang digunakan biasanya adalah beton yang lebih kuat dari struktur lainnya.

d. Menghindari Perlemahan Short Column/ Captive Column

Perlemahan struktur short column/ captive column terjadi Ketika ada kolom yang lebih pendek dari kolom lainnya. Untuk menghindari perlemahan struktur ini tinggi lantai sebaiknya sama dari lantai terbawah hingga atas sehingga semua kolom menahan beban yang sama. Perlemahan ini juga terjadi Ketika dinding tidak tertutup massif sehingga kolom yang bebas menjadi pendek, perlemahan struktur ini biasa terjadi di lantai basement dimana dinding tidak menutupi sampai balok di atasnya. Untuk menghindari perlemahan ini konfigurasi dinding dapat diubah sehingga terdapat dinding penuh dan dinding Sebagian yang bergantian.

e. Menghindari Perlemahan Struktur Sudut

Perlemahan struktur sudut terjadi ketika bangunan dengan bentuk banyak sudut bergoyang secara horizontal menyebabkan perbedaan gerakan pada bagian struktur melemahkan sambungan di bagian sudut bangunan. Untuk menghindari perlemahan ini belokan sudut 90 derajat pada bangunan dapat diganti dengan sudut 45 derajat mengurangi perbedaan gerakan bangunan.

f. Simulasi Konfigurasi Struktur

Untuk membuktikan kekuatan bangunan terhadap gempa dengan strategi ini, digunakan simulasi dengan software Resist. Simulasi ini memastikan konfigurasi struktur dapat menahan gaya dari gempa dalam tahap desain. Simulasi ini juga menghasilkan rekomendasi ukuran elemen struktur yang dapat digunakan sehingga arsitek memiliki gambaran ukuran struktur pada tahap perencanaan.

g. Penyediaan Cadangan Energi

Dalam keadaan bencana, sistem utilitas kota dapat putus tanpa pemberitahuan. Rumah sakit harus dapat terus menyediakan energi untuk pasiennya. Sumber energi cadangan seperti panel surya dapat membantu genset menyediakan energi untuk rumah sakit.

h. Pemisahan struktur (dilatasi)

Pemisahan struktur atau dilatasi merupakan konfigurasi struktur yang penting dalam menyelamatkan bangunan dari Gerakan horizontal gempa, dilatasi menyediakan ruang bagi bangunan untuk bergoyang.

3. HASIL RANCANGAN

3.1 Zonasi Dalam Tapak

Zoning pada tapak secara horizontal dibagi ke dalam 4 zona yaitu zona sirkulasi umum, zona servis, zona pelayanan, dan zona hijau (Gambar 5).



Gambar 5 Zoning Tapak

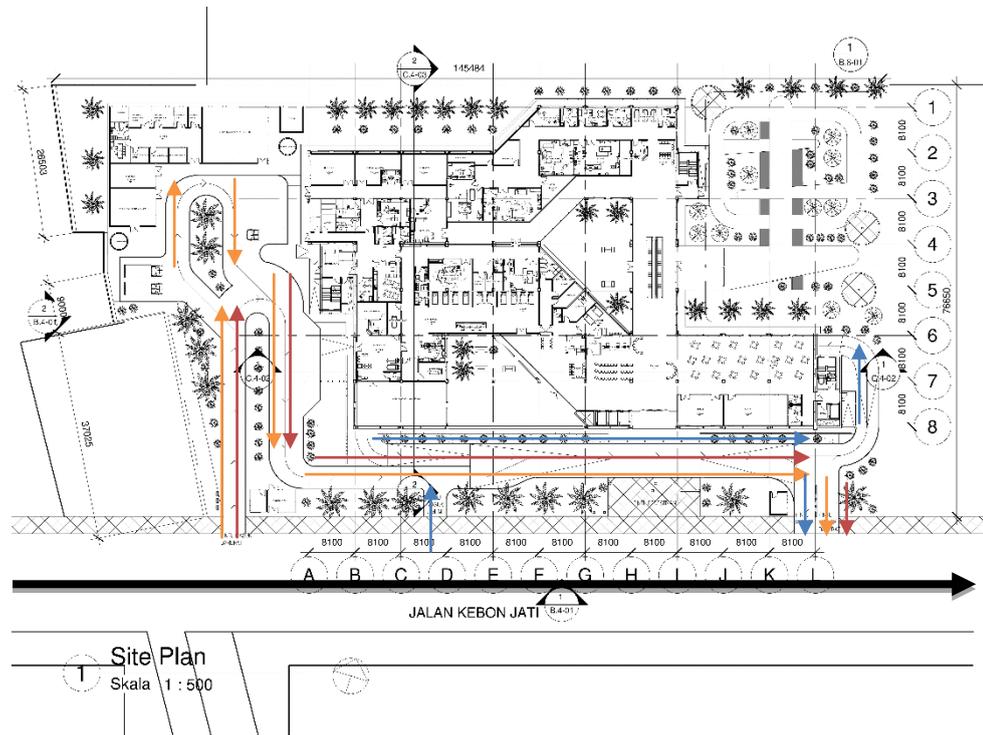
(Sumber: Dokumen Pribadi)

Zona sirkulasi berada di depan bangunan agar dapat diakses dengan mudah oleh pengguna, zona khusus IGD terdapat pada bagian barat dan depan bangunan untuk memudahkan akses kendaraan darurat, zona service berada di sisi barat dan belakang bangunan jauh dari taman dan area sirkulasi umum sementara zona hijau di sisi utara belakang untuk menciptakan area yang sunyi jauh dari bising kendaraan.

3.2 Pola Sirkulasi Dalam Tapak

Sirkulasi di dalam tapak dibagi ke dalam 3 bagian yaitu, servis, darurat dan umum. Sirkulasi pada tapak berada di sisi selatan dan barat tapak. Pintu masuk dipisah ke dalam 2 kategori yaitu pintu

masuk darurat/ servis dan umum sedangkan pintu keluar disamakan dalam 1 pintu. Pintu masuk paling barat dikhususkan untuk kendaraan servis dan darurat dimana arus kendaraan satu arah di Jalan Kebon Jati datang (Gambar 6).



Keterangan

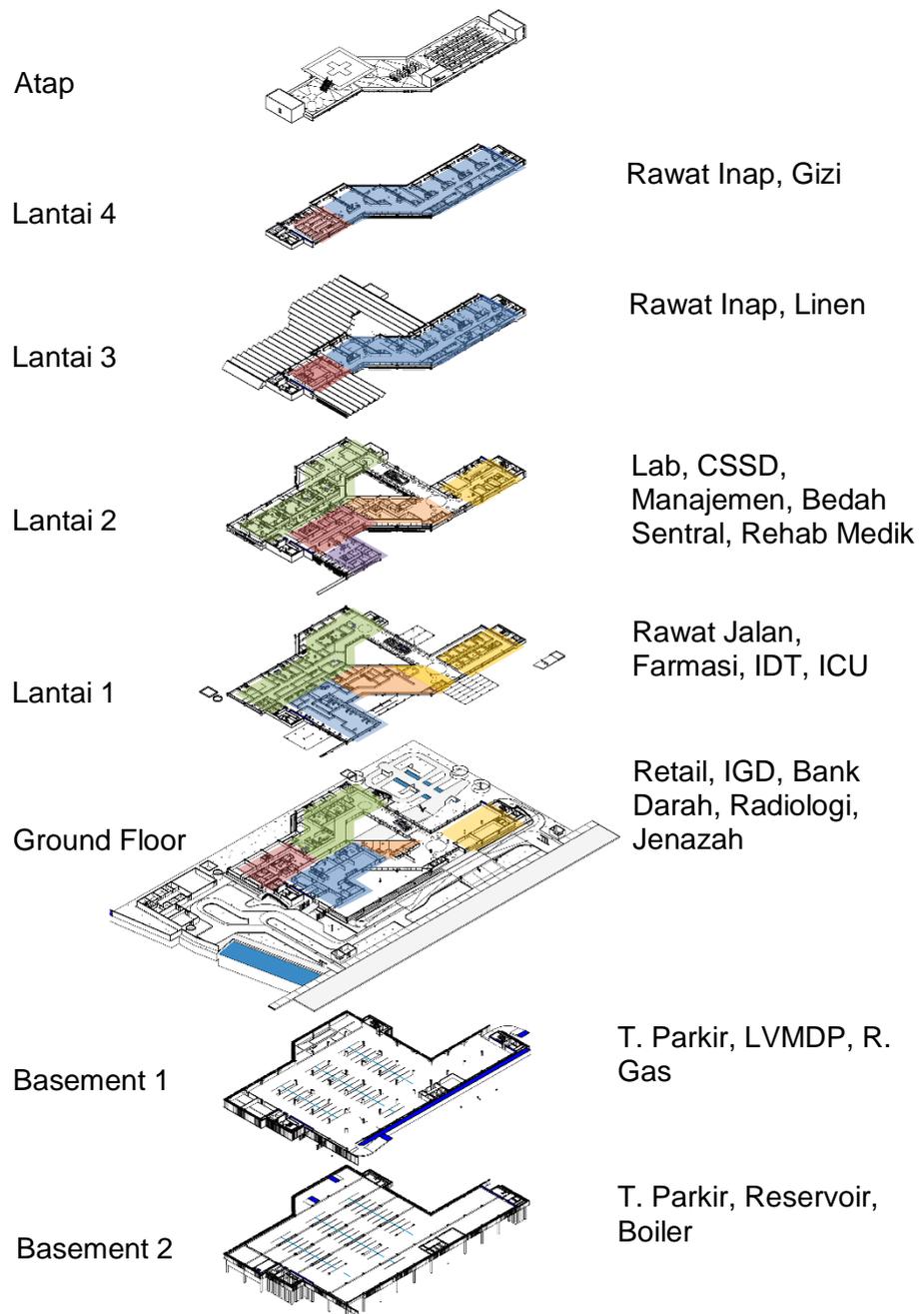
- : Jalur Servis
- : Jalur Umum
- : Jalur Darurat

Gambar 6 Sirkulasi Tapak

(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.3 Zonasi Dalam Bangunan

Tatanan ruang secara keseluruhan terbagi ke dalam 5 lantai bangunan dan 2 lantai basement. Dengan zona rawat inap di lantai 3 dan 4, zona pelayanan medis di podium, zona rawat jalan di lantai 1, zona servis di ground floor dan barat massa bangunan, dan bagian rehabilitais medis dan manajemen di lantai 2 (Gambar 7). Beberapa area servis juga berada di bagian tower dan podium, zona servis di bagian ini diletakan di bagian barat bangunan dimana lift servis berada. Lift servis berhubungan dengan loading dock dan area servis di lantai dasar. Area bedah sentral berada di lantai paling atas podium (lantai 2) sehingga area ruang operasi bebas dari kolom.



Gambar 7 Zoning Vertikal

(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.4 Fasad Bangunan

Fasad bangunan menerapkan konsep arsitektur gempa dimana elemen penahan gaya gempa berupa bracing ditunjukkan di bagian luar bangunan [5]. Bracing berada di luar dinding untuk menciptakan bagian dalam bangunan yang bersih dari kolom dan bracing sehingga mudah dibersihkan.

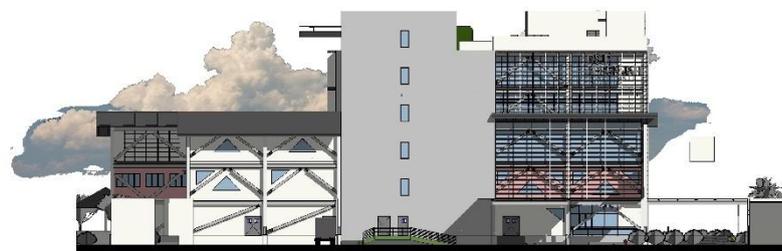
Bentuk bracing berupa v dan v terbalik digunakan pada fasad bangunan. Bracing v terbalik

digunakan di lantai dengan bukaan keluar bangunan sementara berbentuk v pada lantai tanpa pintu/ bukaan keluar bangunan. Bentuk bukaan mengikuti bentuk dinding yang terbuka (supaya tidak terhalang struktur bracing), sehingga hasil bentuk bukaan adalah segitiga di antara bracing.

Bagian fasad yang menghadap ke arah barat dan barat daya yang mendapatkan matahari panas ditambahkan secondary skin berupa sirip horizontal (Gambar 8).



1 Tampak Selatan
Skala 1 : 400



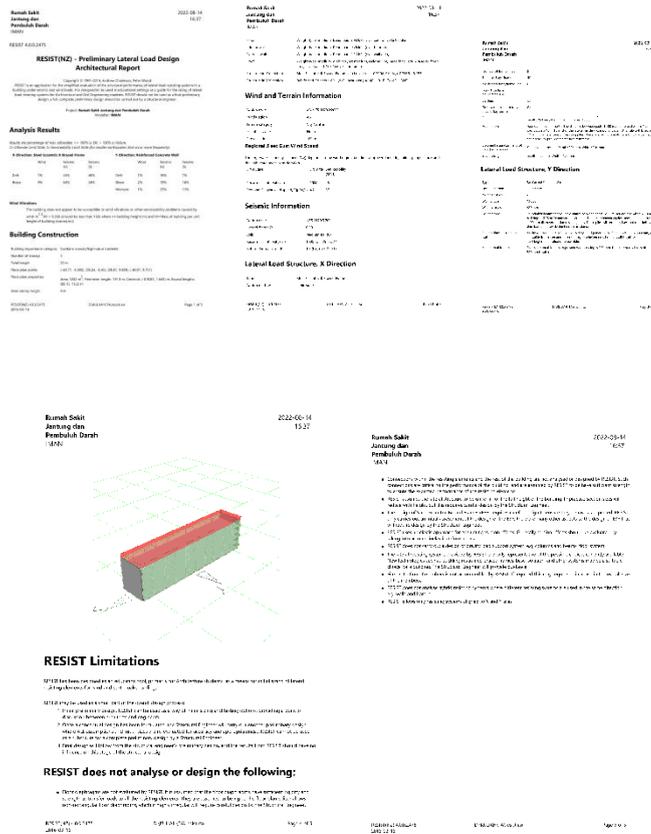
1 Tampak Barat
Skala 1 : 400

Gambar 8 Tampak

(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.5 Konsep Struktur

Untuk memastikan struktur tahan bencana maka digunakan simulasi menggunakan *software* resist ver. 4.0.0. 2475, berdasarkan simulasi disarankan struktur bangunan menggunakan perkuatan berupa *braced frame* dan *shear wall* (Gambar 9).



Gambar 9 Simulasi Tower

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Model simulasi merupakan bentuk sederhana dari bangunan yang direncanakan dengan spesifikasi lokasi dan data tanah yang paling sesuai yang tersedia pada *software* simulasi. Massa bangunan disimulasikan dalam 2 bagian yaitu bagian *tower* dan podium sehingga dibutuhkan dilatasi diantara keduanya.

3.6 Interior Bangunan

Interior bangunan secara umum mengikuti standar rumah sakit. Perspektif dari dalam bangunan menampilkan struktur bangunan ke dalam bangunan dalam bentuk bukaan maupun struktur bracing yang terlihat (Gambar 11). Lantai bangunan menggunakan bahan vinyl untuk memudahkan kegiatan pembersihan bangunan sementara pola lantai menunjukkan arah orientasi dan sirkulasi di dalam bangunan. Pola lantai berbentuk bulat menjadi kontras bagi pola plafond dan bukaan dalam bangunan (Gambar 10).



Gambar 10 Suasana Lobby

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 11 Suasana Lobby

(Sumber: Dokumen Pribadi)

3.7 Eksterior Bangunan

Pada bagian eksterior bangunan, main entrance ditandai dengan kanopi dengan struktur baja dengan pola segitiga, mengikuti fasad bangunan. dengan ramp dari trotoar untuk pejalan kaki dan drop-off yang sama dengan ketinggian jalan untuk memudahkan sirkulasi bagi masyarakat berkebutuhan khusus (Gambar 12).



Gambar 12 Suasana Main Entrance

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Selain itu, bagian paling mencolok dari bangunan adalah signage dan entrance untuk IGD yang berada di bagian barat bangunan, dimana arah kendaraan datang (Gambar 13), bentuk signage mengikuti pola fasad bangunan sementara kanopi IGD menggunakan struktur baja. Posisi area masuk IGD ini menjadikan posisinya mudah dilihat dari jalan tetapi tidak terlihat bagi pasien rawat jalan.



Gambar 13 Suasana IGD

(Sumber: Dokumen Pribadi)

Elemen lainnya pada eksterior adalah taman yang berada di bagian utara bangunan menjauhi bising jalan dimana pasien dapat berkeliling di trek atau duduk menikmati suasana. Elemen air pada taman membantu untuk mendinginkan area taman dan tapak melalui pendinginan secara pasif (Gambar 14).



Gambar 14 Suasana Taman

(Sumber: Dokumen Pribadi)

4. SIMPULAN

Rumah Sakit Khusus Jantung dan Pembuluh Darah Kebon Jati merupakan rumah sakit khusus di Kota Bandung yang menerapkan konsep bangunan tanggap bencana gempa. Struktur rumah sakit didasarkan pada simulasi dengan software Resist dimana konfigurasi struktur disimulasikan terhadap gaya gempa dan angin pada suatu tempat. Konfigurasi struktur bangunan yang didapatkan dari simulasi berupa struktur dengan perkuatan shear wall dan braced frame dalam 2 massa bangunan (podium dan tower), selain itu konfigurasi dinding pada bagian basement juga memiliki pola untuk menghindari terjadinya perlemahan bangunan short column. Konfigurasi struktur perkuatan bangunan ini kemudian juga menjadi konsep arsitektural bangunan, pola- pola braced frame kemudian menjadi pola fasad utama bangunan, dimana braced frame diletakan di luar dinding sehingga menghasilkan bagian dalam bangunan yang bersih dari kolom dan mudah dibersihkan. Penggunaan konsep bangunan tanggap bencana gempa ini diharapkan dapat menunjukkan pentingnya mengantisipasi rancangan struktur bangunan di area rawan gempa serta menggunakan struktur tahan gempa sebagai elemen arsitektural.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNPB, “INDEKS RISIKO BENCANA INDONESIA Tahun 2020.”
- [2] E. Reis and A. Sahabi, “ECONOMIC BENEFITS OF EARTHQUAKE-RESISTANT BUILDINGS WHY BUSINESS AND GOVERNMENT SHOULD INVEST NOW TO PROTECT CALIFORNIA FROM DEVASTATING EARTHQUAKES,” 2019.
- [3] H. Giuliani, “SEISMIC RESISTANT ARCHITECTURE: A THEORY FOR THE ARCHITECTURAL DESIGN OF BUILDINGS IN SEISMIC ZONES.”
- [4] britannica.com, “Earthquake Resistant Construction,” <https://www.britannica.com/technology/earthquake-resistant-construction>.
- [5] A. Charleson, SEISMIC DESIGN FOR ARCHITECTS OUTWITTING THE QUAKE. 2008.
- [6] nzsee.org.nz, “Resist,” <https://www.nzsee.org.nz/library/other-publications/resist/>.
- [7] Australasian Health Facility Guidelines, “AusHFG |.” <https://healthfacilityguidelines.com.au/> (accessed May 28, 2022).
- [8] P. Brown, S. E. Ian, D. Aiken, and P. E. F. J. Jafarzadeh, “Seismic Retrofit of Wallace F. Bennett Federal Building.”
- [9] P. Sarana, P. dan Peralatan Kesehatan, and S. Jenderal, “PEDOMAN TEKNIS FASILITAS RUMAH SAKIT KELAS B.”