

Penilaian Tingkat Kerentanan Bangunan RSPG Cisarua Bogor dengan Menggunakan Metode *Rapid Visual Screening (RVS)*

Muhamad Lutfi, Nurul Chayati, Alimuddin, Aceng Witarsa, Muhammad Khaerul Insan
Program Studi Teknik Sipil, Universitas Ibn Khaldun Bogor
E-mail: mlutfi@ft.uika-bogor.ac.id dan witarsaaceng@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Sakit Paru Dr. M. Goenawan Partowidigdo (RSPG) yang terletak di Desa Cibeureum, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, memiliki luas kurang lebih 7 hektar (67,847 m²) dan berada pada ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Bangunan RSPG Cisarua Bogor adalah salah satu Rumah Sakit yang berfokus pada penanganan penyakit paru-paru di Indonesia, sehingga perlu dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kerentanan setiap bangunan di lingkungan RSPG terhadap gempa dengan menggunakan Metode *Rapid Visual Screening (RVS)* FEMA P-154 Tahun 2015. Isian formulir didasarkan pada lokasi bangunan, tipe bangunan C1 dan tanah diasumsikan tanah sedang (tipe D), sehingga *Design Spectra* dan Respon Spektrum dinilai berada pada *level moderately high seismicity*. Berdasarkan penyelidikan visual, ditemukan penyimpangan berupa penyimpangan vertical (*vertical irregularity*) dan penyimpangan tapak (*plan irregularity*) pada salah satu gedung, dan terdapat 2 (dua) gedung lainnya yang memiliki penyimpangan vertikal (*vertical irregularity*). Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, diperoleh nilai kerentanan bangunan RSPG Cisarua Bogor sebesar 0,46% dengan mendapatkan nilai rata-rata 3,02.

Kata kunci: Kerentanan Bangunan, Zonasi Gempa, *Rapid Visual Screening (RVS)*, FEMA P-154.

ABSTRACT

Pulmonary specialty hospital Dr. M. Goenawan Partowidigdo (RSPG), located in Cibeureum Village, Cisarua District, Bogor Regency, West Java, has an area of approximately 7 hectares (67,847 m²) with altitude of 800 meters above sea level. The RSPG Cisarua Bogor building is one of the hospitals that focuses on treating lung disease in Indonesia, so an analysis is needed to determine the level of vulnerability of the hospital buildings to earthquakes using the 2015 FEMA P-154 Rapid Visual Screening (RVS) Method. Type C1 building is used. Based on the location of the building, the soil is assumed to be medium soil (type D), so that the Design Spectra and Response Spectrum are considered to be at moderately high seismicity levels. Based on the visual investigation, it was found that there were deviations in the form of vertical irregularities and plan irregularities in one of the buildings, and there were 2 (two) buildings that had vertical irregularities. Based on the analysis that has been carried out, the vulnerability value of the RSPG Cisarua Bogor building is 0.46% with an average value of 3.02.

Key words: Building vulnerability, earthquake zone, *Rapid Visual Screening (RVS)*, FEMA P-154 2015

Submitted: 24 Apr 2022	Reviewed: 01 May 2022	Accepted: 15 May 2022	Available online: 01 August 2022
----------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--

PENDAHULUAN

Kabupaten Bogor adalah wilayah dengan kontur yang cukup bervariasi dan intensitas curah hujan yang cukup tinggi, potensi bencana alam yang sering terjadi di antaranya berupa tanah longsor, pohon tumbang, banjir, angin puting beliung, dan gempa bumi, Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD Kota Bogor, 2019). RSPG Cisarua Bogor terletak di Desa Cibeureum, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, memiliki luas kurang lebih 7 hektar (67,847 m²) di ketinggian 800

meter di atas permukaan laut. Bangunan RSPG belum pernah dilakukan kajian terhadap kerentanan bangunan gedung dan gempa bumi, semenjak dibangun menjadi satu hal yang sangat penting guna memastikan pengguna bangunan dalam kondisi aman.

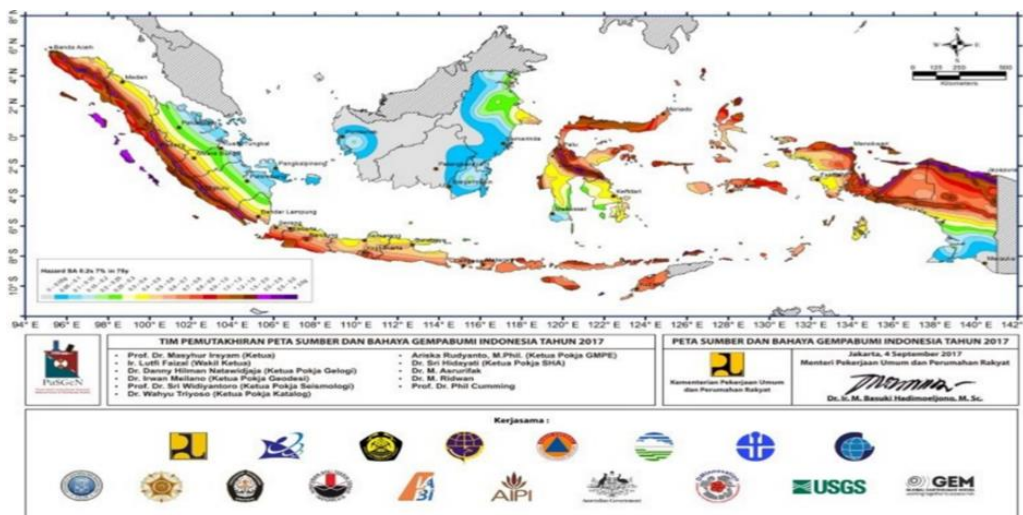
Bencana dapat disebabkan oleh kejadian alam (*natural disaster*) maupun oleh ulah manusia (*man-made disaster*). Faktor yang dapat menyebabkan bencana menurut *United Nation International Strategy for Disaster Reduction (UN-ISDR)* dapat dikelompokkan

menjadi beberapa katagori, yaitu bahaya geologi (*geological hazard*), bahaya hidrometeorologi (*hidrometeorological hazard*), bahaya biologi (*biological hazard*), bahaya teknologi (*technological hazard*) dan penurunan kualitas lingkungan (*environmental degradation*), serta kerentanan (*vulnerability*) yang tinggi dari masyarakat, infrastruktur di dalam kota atau kawasan yang berisiko bencana (BPBD, 2016).

Gempa bumi (*earthquake*) adalah peristiwa bergetar atau bergoncangnya bumi karena pergerakan/pergeseran lapisan batuan pada kulit bumi secara tiba-tiba akibat pergerakan lempeng-lempeng tektonik. Gempa bumi yang disebabkan oleh aktivitas pergerakan lempeng tektonik disebut gempa bumi tektonik sedangkan gempa bumi yang terjadi akibat aktifitas gunung berapi disebut gempa bumi vulkanik. Pergerakan tiba-tiba dari lapisan batuan di dalam bumi menghasilkan energi yang dipancarkan ke segala arah berupa gelombang gempa bumi atau gelombang seismik. Ketika gelombang ini mencapai permukaan bumi, getarannya dapat merusak segala sesuatu dipermukaan bumi seperti bangunan dan infrastruktur lainnya sehingga dapat menimbulkan korban jiwa dan harta benda (Sunarjo dkk, 2012).

Kajian kerentanan bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor dilakukan dengan menggunakan ketentuan yang tercantum pada *Rapid Visual Screening (RVS)*, FEMA P-154 Tahun 2015, tentang potensi bahaya seismik pada bangunan gedung. Bangunan yang diidentifikasi berjumlah 12 bangunan dengan ketinggian yang bervariasi dari satu lantai sampai 3 lantai dengan material struktur utama beton bertulang dan struktur baja yang berfungsi sebagai tempat perawatan kesehatan. Gedung yang akan dikaji pada bangunan RSPG terdiri dari Gedung Poliklinik, Gedung Farmasi, Gedung Administrasi, Gedung IPSRS, Gedung Gizi, Gedung Anggrek, Gedung Kacapiring, Gedung Teratai, Gedung Tanjung, Gedung Mawar, Gedung OK/ICU dan Gedung *Diagnosis Center*.

Penilaian tingkat keandalan bangunan telah dilaksanakan sebelumnya (Lutfi dkk, 2020; Adeswastoto dkk, 2017). Pada fasilitas umum, penilaian telah dilakukan seperti pada bangunan sekolah (Lutfi & Subtoni 2020; Lutfi & Mulyadi, 2021), bangunan cagar budaya (Jayady dkk, 2018), dan bangunan yang berada daerah rawan gempa seperti kota Yogyakarta (Bawono, 2016; Widodo, 1997), Palu (Amir, 2012), dan kota Padang (Zulfari dkk, 2014).



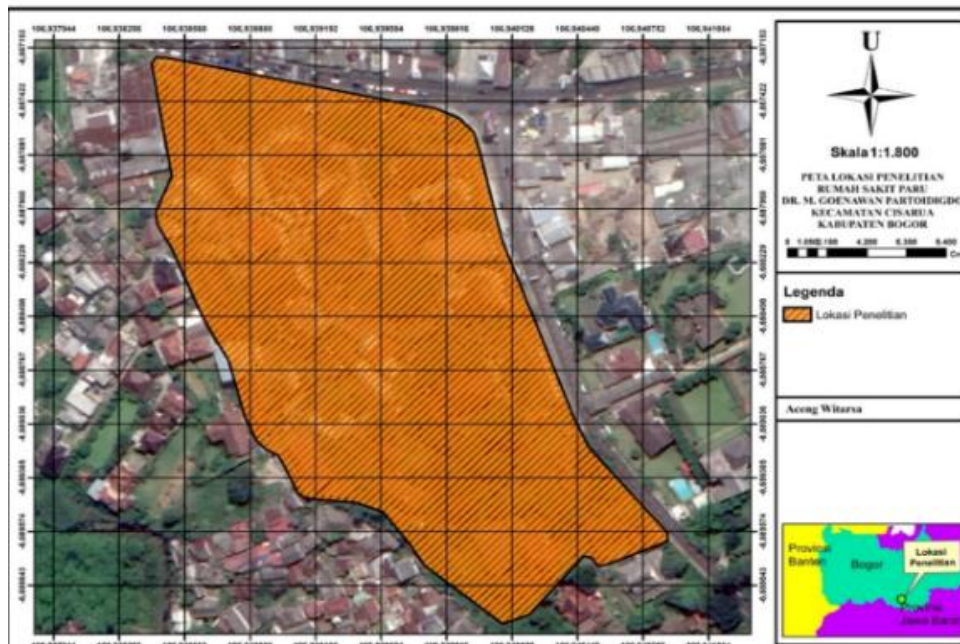
Gambar 1. Peta Sumber dan Bahaya Gempa Bumi Indonesia tahun 2017
(sumber : Pusat Studi Gempa Nasional, 2017)

METODE PENELITIAN

Rumah Sakit Paru Dr. M. Goenawan Partowidigdo (RSPG) terletak di Desa Cibereum, Kecamatan Cisarua, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, Kawasan RSPG Cisarua memiliki koordinat: 6,688286 °LS; 106,939812 °BT. Peta lokasi penelitian dan

dan tampak bangunan diperlihatkan pada Gambar 2 dan Gambar 3.

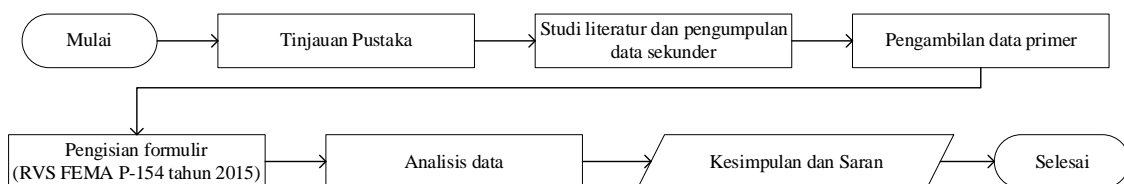
Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Rapid Visual Screening (RVS)*, FEMA P-154, tahun 2015. Tahapan pelaksanaan RVS diperlihatkan pada Gambar. 4.



Gambar 2. Peta lokasi penelitian
 Sumber: Google satellite, 2021



Gambar 3. Tampak depan RSPG Cisarua Bogor
 Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rapid Visual Screening

Pada *Rapid Visual Screening* (RVS) ini langkah awal untuk melakukan evaluasi kerentanan bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor terhadap gempa bumi adalah survei lapangan. Melakukan pengamatan secara

langsung pada bangunan dan didokumentasikan berupa foto untuk informasi data selanjutnya. Adapun tahapannya sebagai berikut:

1. Karena dalam penelitian ini tidak melakukan penyelidikan tanah, maka tanah diasumsikan sebagai jenis tanah

sedang (tipe D) sesuai dengan FEMA P-154, tahun 2015.

2. Koordinat bangunan yang berada di RSPG Cisarua Bogor didapat dari aplikasi *Coordinator* dengan berbasis *Global Positioning System (GPS)* seperti diperlihatkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Koordinat Bangunan

No	Nama Gedung	Koordinat	
		Latitude	Longitude
1	Poliklinik	-6,687780	106,938904
2	Farmasi	-6,687933	106,939166
3	Administrasi	-6,688068	106,939309
4	IPSRS	-6,688498	106,939163
5	Gizi	-6,688384	106,939295
6	Anggrek	-6,687939	106,939864
7	Kacapiring	-6,688170	106,939909
8	Teratai	-6,688720	106,939930
9	Tanjung	-6,688720	106,940248
10	Mawar	-6,688690	106,933965
11	OK/ICU	-6,688069	106,939309
12	Diagnosis Center	-6,687859	106,939210

(Sumber: *Coordinator*, 2021)

3. Hasil S_s dan S_I berdasarkan Koordinat Bangunan didapat dari aplikasi *Desain Spektra Indonesia (Puskim, 2021)* seperti diperlihatkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai *Desain Spectra*

No	Nama Gedung	S_s	S_I
1	Poliklinik	1,0679	0,4820
2	Farmasi	1,0680	0,4820
3	Administrasi	1,0680	0,4821
4	IPSRS	1,0683	0,4821
5	Gizi	1,0682	0,4821
6	Anggrek	1,0678	0,4819
7	Kacapiring	1,0679	0,4819
8	Teratai	1,0682	0,4821
9	Tanjung	1,0682	0,4821
10	Mawar	1,0699	0,4829
11	OK/ICU	1,0680	0,4820

No	Nama Gedung	S_s	S_I
12	Diagnosis Center	1,0679	0,4820

Sumber: aplikasi *Desain Spectra (PUPR, 2021)*

Dari data di atas maka dihasilkan nilai rata-rata $S_s = 1,0681$ dan nilai $S_I = 0,4821$. Dari hasil rata-rata seperti itu, maka dipilih formulir RVS dengan *level moderately high seismicity*.

4. Setelah melakukan survey dan mengetahui nilai S_s dan S_I dari masing-masing koordinat bangunan RSPG Cisarua Bogor dan untuk mengetahui kerentanan suatu bangunan dengan menggunakan metode RVS dengan acuan FEMA P-154, maka menggunakan formulir *High Seismicity*. Berikut langkah-langkah untuk mengisi RVS pada gambar 4. yaitu:

- a) Melakukan verifikasi dan memperbaharui informasi identifikasi bangunan, termasuk fungsi dan melakukan pengambilan dokumentasi.
- b) Mengkaji jenis tanah dan bahaya geologis, sebagai mana diidentifikasi selama proses perencanaan pra-lapangan.
- c) Mengidentifikasi masalah kedekatan, membangun penyimpangan, dan bahaya jatuh ekterior.
- d) Mengidentifikasi bahan bangunan, sistem pembawa beban gravitasi, dan sistem penahan gaya gempa untuk mengidentifikasi tipe bangunan FEMA, dan melingkari skor dasar pada formulir pengumpulan data.
- e) Mengisi formulir pengumpulan data.
- f) Menentukan skor level akhir 1, s11 (dengan menyesuaikan skor dasar dari langkah 8 dengan pengubah skor yang diidentifikasi pada langkah 9); dan
- g) Mengisi bagian ringkasan di bagian bawah formulir (mis: tingkat tujuan, bahaya lain, dan tindakan yang diperlukan).

Gambar 5. Formulir RVS
 Sumber: FEMA P-154 Tahun 2015

ANALISIS HASIL PENELITIAN
 Setelah survey lapangan selesai, selanjutnya dilakukan penilai kerentanan bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor dengan mendapatkan nilai akhir yaitu *Final Score*. Nilai *final score* merupakan kemungkinan terjadinya keruntuhan pada bangunan jika

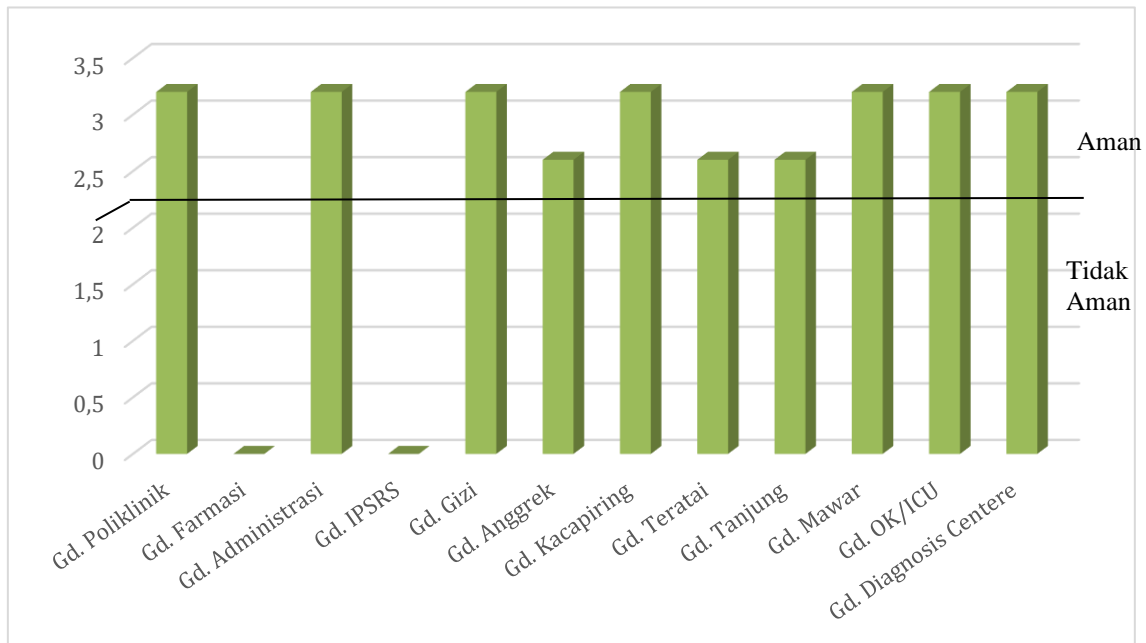
mengalami gempa. Hasil penelitian bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor dengan tipe bangunan C1 memiliki minimum *score* 0,3. Berikut ini hasil evaluasi bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor dengan menggunakan formulir RVS pada Tabel 3. sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil *Final Score* Bangunan RSPG berdasarkan RVS

No.	Nama Gedung	Vertical Irregularity	Plan Irregularity	Tipe Bangunan	Soil Type	Basic Score	Severe Vertical Irregularity (VL ₁)	Moderate Vertical Irregularity (VL ₂)	Plan Irregularity (PL ₁)	Pre - Code	Post - Benchmark	Minimum Score (S _{min})	Nilai S
1	Gd. Poliklinik	√	√	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
2	Gd. Farmasi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Gd. Administrasi	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
4	Gd. IPSRS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Gd. Gizi	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
6	Gd. Anggrek	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	2,6
7	Gd. Kacapiring	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
8	Gd. Teratai	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	2,6
9	Gd. Tanjung	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	2,6
10	Gd. Mawar	√	-	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
11	Gd. OK/ICU	-	√	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
12	Gd. Diagnosis Center	-	√	C1	D	1,5	-	-0,5	-	-	1,9	0,3	3,2
Rata - rata													3,02

Dari Tabel 3. menunjukkan bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor yang memiliki *final score* paling besar adalah gedung Poliklinik, gedung Administrasi, gedung Gizi, gedung Kacapiring, gedung Mawar, gedung OK/ICU, dan gedung Diagnosis Centere *final score* 3,2. Hasil evaluasi yang dilakukan pada existing bangunan RSPG Cisarua Bogor terdapat *vertical irregularity*. Hal tersebut tidak berpengaruh pada hasil *score* pada tahun pembangunanya yang dapat menggolongkan gedung tersebut pada *post-*

benchmark dimana bangunan tersebut dibangun dengan rencana dan mengacu pada peraturan yang ada. Sedangkan untuk gedung yang memiliki *final score* paling rendah adalah gedung Anggrek, gedung Teratai, dan gedung Tanjung dengan *final score* 2,6. Walau pun memiliki *score* rendah dari seluruh bangunan yang ada, nilai tersebut masih sesuai dengan peraturan *final score* (SL1) yang memiliki *minimum score* 0,3 sehingga masih digolongkan bangunan aman apabila terjadi gempa bumi.



Gambar 6. Grafik *final score* kerentanan bangunan gedung RSPG Cisarua Bogor

Gedung Farmasi dan gedung IPSRS menggunakan struktur kolom komposit maka tidak dapat dilakukan analisis karena FEMA P-154 tahun 2015 belum mencakup untuk struktur bangunan tersebut.

Berdasarkan hasil *final score* yang sudah didapat, langkah selanjutnya adalah menganalisis potensi kerentanan bangunan RSPG Cisarua Bogor sebagai berikut pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisis Potensi Kerentanan Bangunan RSPG

No.	Nama Gedung	Nilai (S)	10^{sl1}	$1/10^{sl}$	Potensi Kerentanan (%)
1	Gd. Poliklinik	3,2	1584,89	0,0063	0,063
2	Gd. Administrasi	3,2	1584,89	0,0063	0,063
3	Gd. Gizi	3,2	1584,89	0,0063	0,063
4	Gd. Anggrek	2,6	398,11	0,0025	0,025
5	Gd. Kacapiring	3,2	1584,89	0,0063	0,063
6	Gd. Teratai	2,6	398,11	0,0025	0,025
7	Gd. Tanjung	2,6	398,11	0,0025	0,025
8	Gd. Mawar	3,2	1584,89	0,0063	0,063
9	Gd. OK/ICU	3,2	1584,89	0,0063	0,063
10	Gd. Diagnosis Center	3,2	1584,89	0,0063	0,063
	Rata-rata	3,02	1348,29	0,046	0,46

Dari Tabel 5 dapat diperlihatkan bahwa bangunan di RSPG Cisarua memiliki nilai S

berada pada rentang 2,6 - 3,2, dengan potensi kerentanan terhadap gempa antara 0,025% –

0,063%. Dari keseluruhan gedung RSPG Cisarua Bogor, maka rata-rata nilai kerentanan pada bangunan gedung RSPG adalah sebesar 3,02 sehingga dinyatakan aman. Nilai persentase potensi kerentanan jika terjadi gempa adalah sebesar 0,46%. Bangunan RSPG Cisarua Bogor yang tidak mengalami kerusakan sebesar 99,54% berdasarkan hasil *Rapid Visual Screening (RVS)*.

KESIMPULAN

Berikut adalah kesimpulan dari gedung RSPG Cisarua, Bogor. Berdasarkan hasil analisis dilapangan sebagai berikut:

1. Hasil analisis *Rapid Visual Screening (RVS)* bangunan RSPG Cisarua Bogor. Memiliki bangunan rentan terhadap gempa bumi karena adanya *vertical irregularity* sebesar -0,5 dan *plan irregularity* sebesar 0,6 yang mempengaruhi *basic score*.
2. Apabila nilai S yang didapat adalah lebih dari 2, maka gedung dinyatakan aman atau tidak berisiko dan tidak perlu dilakukan cek lebih lanjut terhadap risiko gempa. Secara keseluruhan bangunan RSPG memiliki potensi kerentanan bangunan terhadap gempa bumi sebesar 0,46%, dengan gedung yang memiliki *final score* berada pada rentang 2,6 - 3,2.
3. Bangunan RSPG Cisarua Bogor yang tidak mengalami kerusakan sebesar 99,917% berdasarkan hasil *Rapid Visual Screening (RVS)*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeswastoto, H., Djauhari, Z., & Suryanita, R. (2017). Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Terhadap Gempa Bumi Berdasarkan ASCE 41-13. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*, 3(2), 86-99. <https://doi.org/10.31849/siklus.v3i2.383>
- Amir, F. (2012). Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung terhadap Gempa Bumi dengan *Rapid Visual Screening (RVS)* Berdasarkan FEMA 154. *Journal Teknik Sipil dan Infrastruktur*, 2(1).
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (2016). *Mitigasi Bencana Kota Bogor*, BPBD Kota Bogor (diakses pada 19 November 2019) <https://mitigasibencana.bpbd.kotabogor.go.id/index.php/edukasi/detail/PotensiAncaman-Bencana-13>.
- Badan Penanggulangan Bencana Daerah (2019), *Riwayat Kejadian Bencana*. BPBD Kota Bogor, (diakses pada 10 Agustus 2021) <https://bpbd.kotabogor.go.id/riwayat>.
- Bawono, A. S. (2016). Studi Kerentanan Bangunan Akibat Gempa: Studi Kasus Perumahan di Bantul. *Semesta Teknika*, 19(1), 90-97.
- Departemen Pekerjaan Umum dan Listrik (1971). *Peraturan Beton Indonesia (PBI 1971)* Bandung: Departemen PU.
- Departemen Pemukiman dan Prasarana Wilayah (2002) *SNI-1726-2002 Standar Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung*. Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Teknologi Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Permukiman dan Prasarana Wilayah.
- Federal Emergency Management Agency (2015). *FEMA P-154, Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook (Third Edition)* Washington, D.C.: FEMA.
- Jayady, A., Zulfiar, M. H., & Saputra, N. R. J. (2018). Kerentanan Bangunan Rumah Cagar Budaya Terhadap Gempa di Yogyakarta. *Karkasa*, 4(1), 5-12. <https://doi.org/10.32531/jkar.v4i1.67>
- Lutfi, M., Arien, H., Hendrawati, M., Ramadhansyah, P. J., & Ramli, N. I. (2020). Assessment of Safety Performance Level on Simple Urban Residential Building: Case Study at Bogor City Indonesia. *In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 712, No. 1, p. 012004)*. IOP Publishing.
- Lutfi, M., & Mulyadi, E. B. (2021). Evaluation of Sekolah Islam Terpadu (SIT) Aliya Bogor Building Structure System Based on the Requirements of SNI 2847: 2019. *Astonjadro: CEAESJ*, 10(1), 15-26. <http://dx.doi.org/10.32832/astonjadro.v10i1.3105>
- Lutfi, M., & Subtoni, S. (2020). Kajian Struktur Bangunan Akibat Penurunan Mutu Beton pada Kolom Terpasang (Studi Kasus: SDN 01 Cikaret

- Kabupaten Bogor). *Astonjadro: CEAESJ*, 6(2), 115-129. <http://dx.doi.org/10.32832/astonjadro.v6i2.2268>
- Pusat Studi Gempa Nasional (2017), *Peta Sumber dan Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*, Bandung: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perumahan dan Permukiman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman Kementerian Pekerjaan Umum (2011), *Desain Spectra Indonesia*, diakses Agustus 2021, http://puskim.pu.go.id/Aplikasi/desain_spectra_indonesia_2011/.
- Satyarno, I. (2011). Perlunya Evaluasi dan Tindakan Pengurangan Kerentanan Bangunan sebagai Konsekuensi diberlakukannya Peta Zonasi Gempa Yang Baru, *Handout Indonesia Local Government Training for Capacity Building in Disaster Risk Management*.
- Sunarjo, Gunawan, M, T, & Pribadi, S. (2012). *Gempa Bumi*. Jakarta: Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Suprayitno, H., & Soemitro, R. A. A. (2018). Preliminary Reflexion on Basic Principle of Infrastructure Asset Management. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 2(1).
- Widodo (2007). Kerusakan Bangunan pada Gempa Yogyakarta 27 Mei 2006: Akibat Kebelum Jelasan Code, Sosialisasi atau Pelaksanaan, in *Proceeding Seminar Himpunan Ahli Konstruksi Indonesia*, hh. 1-17.
- Zulfar, M. H., Tamin, R. Z., Pribadi K. S. & Imran, I. (2014). Identifikasi Faktor Dominan Penyebab kerentanan Bangunan di Daerah Rawan Gempa Propinsi Sumatra Barat. *Jurnal Ilmiah Semesta Teknik*, 17(2), 116-125.