



Kajian Potensi Ancaman Seismik pada Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman Menggunakan Metode *Rapid Visual Screening* (RVS) FEMA-154

Jafar

Jurusan Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

INFO ARTIKEL

Tersedia Online 21 Juli 2022

ABSTRAK

Asesmen *Rapid Visual Screening* (RVS) FEMA 154 merupakan sebuah metode untuk melakukan kajian cepat pada sebuah bangunan. Kajian ini dimaksudkan untuk mengukur potensi ancaman seismik sebuah gedung yang terletak di wilayah tertentu. Dalam penelitian ini, metode asesmen RVS diimplementasikan pada Gedung Dinas Kabupaten Sleman. Gedung ini merupakan gedung layanan publik yang terletak di wilayah dengan tingkat seismisitas yang cenderung tinggi. Dalam melakukan RVS, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan yakni penentuan form asesmen, pengisian form asesmen, penilaian (*scoring*) hasil asesmen, dan interpretasi hasil asesmen. Setelah dilakukan asesmen RVS terhadap Gedung Dinas Pendidikan Sleman, skor akhir yang didapatkan adalah 2.3. Skor ini kemudian diolah dengan menggunakan persamaan probabilitas. Hasilnya, bangunan ini memiliki nilai probabilitas sebesar 0.5%. Artinya, secara umum bangunan ini dapat dikatakan memiliki probabilitas yang rendah untuk mengalami keruntuhan akibat gempa.

Kata kunci: FEMA 154; *Rapid Visual Screening*; Seismisitas.

CONTACT

jafar@uii.ac.id

ABSTRACT

Rapid Visual Screening (RVS) assessment of FEMA 154 is a method for conducting a rapid assessment for a building. This study is intended to measure the potential seismic hazard of a building located in a certain area. In this study, the RVS assessment method was implemented at the Sleman Regency Education Office building. This building is a public service building located in an area with a high level of seismicity. In conducting the RVS, there are several steps that must be carried out, namely determining the assessment form, filling out the assessment form, scoring the results of the assessment, and interpreting the results of the assessment. After the RVS assessment was carried out on the Sleman Education Office Building, the final score obtained was 2.3. This score is then processed using probability equations. As a result, this building has a probability of 0.5%. This means that in general this building is considered to have a low probability of collapsing due to an earthquake.

Keywords: FEMA 154; *Rapid Visual Screening*; Seismicity

I. PENDAHULUAN

Yogyakarta merupakan satu dari beberapa provinsi di Indonesia yang terletak di wilayah yang rawan gempa. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya kejadian gempa di Yogyakarta di masa yang lalu. Salah satu kejadian gempa Yogyakarta yang sangat membekas adalah Gempa Yogyakarta 2006. Gempa dahsyat tersebut mengakibatkan 5,700 korban jiwa dan merusak lebih dari 130,000 bangunan,

termasuk gedung dan rumah tinggal [1]. Tidak heran, ancaman gempa bumi menjadi salah satu hal yang perlu dipertimbangkan pembangunan bangunan gedung di Yogyakarta.

Sering terjadinya gempa bumi dan adanya kerusakan yang ditimbulkan akibat gempa menunjukkan perlunya penilaian kerentanan seismik yang tepat untuk melindungi struktur dari kerusakan dengan perkuatan yang sesuai dan

tindakan mitigasi lainnya [2]. Hal ini perlu dilakukan untuk memastikan keselamatan penghuni dan meminimalkan kerugian ekonomi yang ditimbulkan baik oleh individu maupun pemerintah.

Pada penelitian ini, asesmen RVS diterapkan untuk mengevaluasi potensi acaman seismik pada Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman. Gedung ini terletak di kompleks pemda Sleman. Gedung ini didirikan pada tahun 2004. Asesmen ini merupakan salah satu bentuk upaya untuk mengukur risiko seismik bangunan-bangunan yang ada di Yogyakarta dimana wilayah ini merupakan salah satu wilayah yang memiliki kerentanan terhadap ancaman gempa bumi.

Kajian cepat atau (RVS) pada penelitian ini mengacu pada peraturan Federal Emergency Management Agency (FEMA) 154: *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook. Prosedur rapid visual screening*. Metode ini dikembangkan untuk mengidentifikasi, menginventarisasi, dan menyaring bangunan yang memiliki potensi bahaya seismik [3]. Penilaian RVS dilakukan berdasarkan survei lapangan dan pengisian formulir pengumpulan data berdasarkan pengamatan visual bangunan dari eksterior serta interior, jika memungkinkan. Berdasarkan data yang dikumpulkan selama survei, skor dihitung yang memberikan indikasi kinerja seismik bangunan yang diharapkan.

Di Indonesia, RVS pernah dilakukan oleh Purwono [4], Agustin dkk [5] dan Wahyuni dkk [6]. Dalam penelitian-penelitian tersebut, penulis melakukan asesmen RVS di wilayah yang berbedabeda, yakni Purwokerto, Indragiri Hulu, dan Yogyakarta, berturut-turut. Hasilnya, pada penelitian Agustin dkk [5], 4 bangunan yang ditinjau, yakni Kantor Bupati, Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, Dinas Perpustakaan dan Kearsipan, serta SDN 006 Rengat mendapatkan skor > 2 . Pada penelitian yang dilakukan oleh Purwono [4], dengan objek kajian gedung Universitas Wijayakesuma Purwokerto juga di dapatkan skor akhir > 2 .

RVS dapat diimplementasikan dengan relatif cepat dan murah. Dengan RVS kita dapat menyusun daftar bangunan yang memiliki potensi bahaya ancaman gempa tanpa disertai dengan biaya yang tinggi untuk melakukan analisis seismik terperinci dari setiap bangunan. Jika sebuah

bangunan mendapat skor tinggi (yaitu, di atas skor batas yang ditentukan), bangunan tersebut dianggap memiliki ketahanan gempa yang memadai selama masa layan bangunan. Skor bangunan mencerminkan probabilitas keruntuhan total atau keruntuhan sebagian dan tidak dimaksudkan sebagai indikator probabilitas bahwa bangunan akan dapat digunakan setelah gempa bumi. Jika sebuah bangunan mendapat skor rendah berdasarkan RVS, maka bangunan tersebut itu harus dievaluasi oleh seorang profesional desain yang berpengalaman dalam desain seismik.

Metodologi yang dijelaskan dalam FEMA 154 bisa menjadi langkah yang efisien dalam menilai risiko sebuah bangunan dimana ini merupakan bagian dari program manajemen risiko seismik yang lebih luas. Waktu yang dibutuhkan untuk RVS adalah 15 hingga 75 menit. Namun demikian, manfaatnya sangat besar, yakni berpotensi menghilangkan kebutuhan untuk analisis seismik rinci dari sebagian besar bangunan yang bersangkutan.

II. METODE PENELITIAN

Asesmen (RVS) menurut FEMA 154 diawali dengan kajian awal berdasarkan data yang tersedia kemudian ditindaklanjuti dengan kunjungan lapangan. Dalam kajian ini, data yang tersedia berupa gambar As-built Drawing bangunan. Gambar ini mencakup sebagian denah komponen struktur dan arsitektural. Gambar ini dijadikan sebagai rujukan utama. Kemudian, untuk mengisi formulir RVS yang disediakan oleh FEMA 154, kajian ini juga merujuk kepada SNI 1726-2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk menentukan nilai percepatan gempa berdasarkan peta gempa yang berlaku di Indonesia. Dalam penerapan RVS untuk di Indonesia, perlu diperhatikan penggunaan peta sesimik SNI 1726 agar tidak terjadi kesalahan dalam menentukan zona gempa [6].

Metode RVS dirancang untuk diterapkan tanpa melakukan analisis struktur. Metode RVS menggunakan sistem penilaian yang mengharuskan penilai (surveyor) untuk: (1) menentukan jenis bangunan dengan mengidentifikasi bahan konstruksi pemikul beban gravitasi primer dan sistem penahan gaya gempa utama; dan (2) mengidentifikasi atribut bangunan yang memodifikasi kinerja seismik yang diharapkan dari

masing-masing tipe bangunan rata-rata. Pengumpulan data dan penilaian biasanya akan dilakukan di lokasi bangunan, dengan waktu rata-rata 15 hingga 30 menit per bangunan (waktu tambahan diperlukan jika interior diakses atau jika penyaringan Level 2 dilakukan). Hasil pengamatan dicatat pada salah satu dari lima formulir pengumpulan data, tergantung pada kegunaan wilayah yang disurvei. Formulir Pengumpulan Data menyediakan ruang untuk mendokumentasikan informasi identifikasi bangunan, termasuk penggunaan dan ukurannya, foto bangunan, sketsa, dan dokumentasi data terkait yang terkait dengan kinerja seismik. Bangunan dapat ditinjau dari trotoar tanpa manfaat masuk bangunan, gambar struktural, atau perhitungan struktural.

Seperti disebutkan pada paragraf sebelumnya, di dalam FEMA 154 terdapat beberapa formulir asesmen RVS. Tiap-tiap formulir ditujukan untuk wilayah yang berbeda-beda tergantung dari tingkat seismisitas di wilayah tersebut, yakni *Very High*, *High*, *Moderately High*, *Moderate*, serta *Low Seismicity*. Untuk itu, besaran nilai percepatan gempa untuk wilayah dimana gedung ini didirikan perlu diketahui terlebih dahulu agar dapat ditentukan formulir mana yang akan digunakan. Nilai percepatan gempa yang digunakan sebagai parameter penentuan tingkat seismisitas adalah percepatan gempa periode pendek 0,2 detik (S_S) dan percepatan gempa periode 1 detik (S_I). Besaran nilai S_S dan S_I ditentukan berdasarkan peta gempa Indonesia yang tercantum dalam SNI 1726-2019.

Setelah jenis formulir ditentukan berdasarkan tingkat seismisitas wilayah, langkah selanjutnya adalah mengisi formulir RVS berdasarkan data bangunan yang dimiliki. Dalam hal ini, data mengenai bangunan Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman didapatkan dari 2 sumber utama yakni, gambar *as-built drawing* dan survey lapangan.

Setelah dilakukan pengisian formulir RVS FEMA 154, langkah selanjutnya adalah perhitungan nilai (*score*) dan interpretasi nilai. Skor RVS didasarkan pada perkiraan tingkat guncangan tanah rata-rata untuk wilayah tertentu dan diharapkan dapat mencerminkan aktivitas seismik dan praktik konstruksi untuk wilayah tersebut. Secara umum, ada sedikit atau tidak ada persyaratan desain seismik di daerah seismisitas rendah, persyaratan desain seismik terbatas di daerah kegunaan sedang, dan persyaratan desain seismik ekstensif di daerah dengan kegunaan sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Akibatnya, sebuah bangunan di wilayah seismisitas tinggi umumnya akan dibangun dengan ketahanan gempa yang lebih besar daripada bangunan serupa di wilayah seismisitas rendah. Desain seismik dan praktik konstruksi bervariasi secara regional dan tidak selalu seragam di seluruh wilayah dengan risiko seismik yang sama. Sebagai contoh, Yogyakarta secara historis memberlakukan persyaratan desain seismik yang lebih ketat lebih cepat daripada Kalimantan Barat. Metodologi ini menyediakan Pengubah Skor untuk menyesuaikan skor untuk mencerminkan bangunan yang dibangun sebelum peraturan ketahanan gempa diterapkan (dikenal sebagai "*Pre-Code*") dan setelah peraturan ketahanan gempa diberlakukan (dikenal sebagai tahun "*benchmark*"). Dengan identifikasi tahun *pre-code* dan *benchmark* yang secara akurat, prosedur RVS dapat diterapkan di wilayah manapun. Metode RVS dapat diterapkan secara nasional, untuk semua jenis bangunan konvensional. Akan tetapi, jembatan, menara besar, dan jenis struktur non-bangunan lainnya tidak tercakup dalam metode ini. Secara umum, urutan kegiatan Rapid Visual Screening FEMA 154 dapat dilihat pada bagan alir berikut ini (lihat Gambar 1).



Gambar 1. Urutan Pelaksanaan RVS FEMA 154

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Penentuan formulir asesmen RVS

Berdasarkan SNI 1726-2019, Kabupaten Sleman terletak pada wilayah dengan nilai percepatan yang berkisar antara 0,9 – 1,0 g untuk percepatan gempa periode pendek (S_S) dan 0,4 – 0,5 g untuk percepatan gempa periode 1 detik (S_I). Nilai yang ditampilkan dalam peta gempa SNI 1726-2019 memang dalam bentuk kisaran seperti yang ditampilkan di atas. Untuk menentukan nilai spesifiknya, perlu diketahui terlebih dahulu koordinat spesifik dari bangunan yang sedang dinilai. Dengan bantuan Google Earth, diketahui koordinat bangunan Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman berada pada -7.7171, 110.3524. Nilai ini kemudian digunakan untuk menentukan nilai S_S dan S_I dengan menggunakan laman <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/>. Dari website tersebut, diketahui nilai S_S dan S_I untuk area dimana Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman berdiri, yakni 0,978 g dan 0,4579 g, berturut-turut [7].

Nilai S_S dan S_I yang didapatkan kemudian digunakan untuk menentukan tingkat seismisitas wilayah berdasarkan Tabel 2.2 FEMA 154 [3]. Berdasarkan tersebut, jika menggunakan nilai S_S sebagai acuan, maka wilayah dimana gedung ini berdiri tergolong wilayah dengan tingkat seismisitas **Moderately High**. Namun, jika yang dijadikan acuan adalah nilai S_I , wilayah ini tergolong wilayah dengan tingkat seismisitas **High** (lihat Gambar 2). Karena ada perbedaan kategori tingkat seismisitas wilayah untuk Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman, maka dipilih salah satu yang lebih menentukan (*govern*) yakni **High**.

Seismicity Region	Spectral Acceleration Response, S_s (short-period, or 0.2 seconds)	Spectral Acceleration Response, S_I (long-period, or 1.0 second)
Low	less than 0.250g	less than 0.100g
Moderate	greater than or equal to 0.250g but less than 0.500g	greater than or equal to 0.100g but less than 0.200g
Moderately High	greater than or equal to 0.500g but less than 1.000g	greater than or equal to 0.200g but less than 0.400g
High	greater than or equal to 1.000g but less than 1.500g	greater than or equal to 0.400g but less than 0.600g
Very High	greater than or equal to 1.500g	greater than or equal to 0.600g

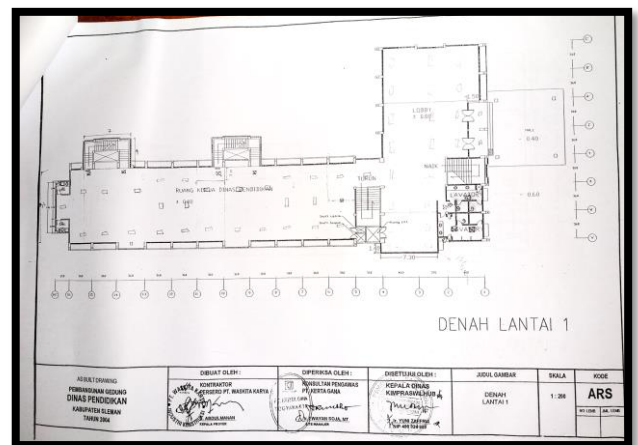
Notes: g = acceleration of gravity in horizontal direction

$S_s = 0.9748 \text{ g}$ (Moderately High)
 $S_I = 0.4579 \text{ g}$ (High)

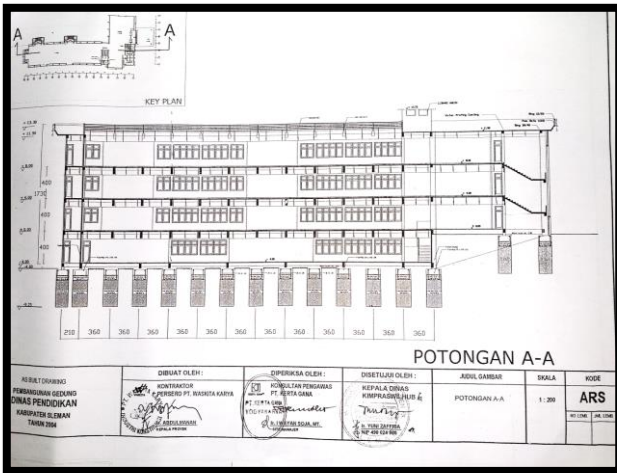
Gambar 2. Penentuan Kategori Seismisitas

3.2. Pengisian formulir asesmen RVS

Setelah jenis formulir ditentukan berdasarkan tingkat seismisitas wilayah, langkah selanjutnya adalah mengisi formulir RVS berdasarkan data bangunan yang dimiliki, yakni, gambar *as-built drawing* dan survey lapangan. Gambar 3 di bawah ini merupakan sebagian denah dan potongan Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman yang terdapat pada dokumen *as-built drawing*.



(a) Denah Gedung



(b) Potongan Gedung

Gambar 3. Sebagian As-built Drawing Gedung Dinas Pendidikan Sleman

Formulir asesmen yang digunakan untuk menilai bangunan ini adalah formulir untuk wilayah engan kategori seismisitas *High*. Data yang perlu diisikan dalam formulir tersebut meliputi informasi mengenai identitas bangunan, karakteristik bangunan, foto bangunan, fungsi bangunan, jenis tanah, geological hazards, jarak dengan bangunan terdekat, iregularitas, ancaman atas benda-benda jatuh, kerusakan dan penurunan kekuatan, kolom komentar, tipe bangunan, dan skor. Detil pengisian formulir RVS dijelaskan di bawah ini.

1. Identitas Bangunan

Identitas bangunan mencakup nama gedung, alamat, koordinat lokasi, penggunaan, serta nilai percepatan gempa. Berikut adalah potongan gambar formulir RVS yang memuat informasi tentang identitas bangunan beserta foto bangunan.

2. Jenis tanah, Karakteristik, serta Fungsi Bangunan

Jenis tanah tepat dimana bangunan ini berdiri tidak diketahui dengan pasti karena ketidaktersediaan laporan hasil penyelidikan tanah. Namun, secara umum, Kabupaten Sleman tergolong wilayah dengan kategori Tanah Sedang (D) sehingga dalam RVS ini diasumsikan Jenis Tanah untuk area ini adalah Tanah Sedang (D).

Karakteristik bangunan mencakup jumlah lantai, tahun berdiri, peraturan yang digunakan dan lain-lain. Bangunan ini terdiri dari total 4 lantai dan seluruhnya berada di atas tanah (tidak ada basement). Namun pada bagian muka, bangunan ini hanya terdiri dari 3 lantai saja. Bangunan ini

digunakan sebagai bangunan perkantoran. Berbicara tentang peraturan yang digunakan, bangunan ini didirikan pada tahun 2004 dimana saat itu peraturan tentang ketahanan gempa yang secara resmi digunakan adalah SNI 03-1726-2002 serta peraturan tentang beton bertulang yang digunakan adalah SNI 03-2847-2002. Bangunan ini tidak memiliki bagian yang ditambahkan setelah bangunan berdiri.

Berbicara tentang ketidakberaturan horizontal dan vertikal, bangunan ini memiliki keduanya. Jika melihat Gambar 3 (a), dari sisi denah tapak, bangunan ini berbentuk L dimana ini tergolong sebagai bangunan dengan ketidakberaturan horizontal. Jika melihat Gambar 3 (b), dapat diketahui bahwa ada ketidakberaturan vertikal karena jumlah lantai sisi depan dan belakang berbeda (3 lantai untuk sisi depan bangunan dan 4 lantai untuk sisi belakang bangunan). Informasi-informasi ini kemudian diisikan kedalam formulir RVS. Cuplikan isian formulir RVS mengenai tentang bagian ini dapat dilihat pada.

3. Tipe Bangunan dan Scoring

Tipe bangunan yang dimaksud disini meliputi jenis material yang digunakan beserta system penahan gaya seismiknya. Dalam FEMA 154, tipe bangunan dibagi menjadi 17 tipe bangunan yang meliputi bangunan kayu, beton, baja, serta pasangan dinding. Bangunan Gedung Dinas Pendidikan Kabupaten Sleman dibuat dengan menggunakan beton bertulan. Jenis penahan gaya seismik yang digunakan adalah system rangka pemikul momen (*Moment-resisting Frame*) sehingga. Bangunan dengan kriteria seperti ini tergolong dalam kategori bangunan *C1*. *Basic score* bangunan tipe ini adalah 1,5. Nilai ini akan ditambah atau dikurangi berdasarkan pemenuhan kriteria-kriteria berikutnya. Kriteria yang dimaksud disini meliputi ketidakberaturan bangunan serta peraturan yang digunakan. Akibat adanya ketidakberaturan vertikal dan horizontal pada bangunan ini, *basic score* yang ditetapkan diawali tadi dikurangi sebesar 0,5 dan 0,6 secara berturut-turut. Kemudian, karena bangunan ini didirikan pasca diberlakukannya peraturan tentang ketahanan gempa SNI 03-1726-2002, *basic score* tadi ditambah dengan skor 1,9. Sehingga nilai akhir yang didapatkan untuk bangunan ini menjadi 2,3.

Isian scoring bangunan ini dapat dilihat pada Gambar 4.

3.3. Interpretasi Hasil Penilaian (*Scoring*)



Setelah dilakukan pengisian serta *scoring* pada formulir RVS sebagaimana dilakukan dalam sub bab sebelumnya, didapatkan skor akhir sebesar 2.3. Menurut FEMA 154, hasil memiliki makna ada potensi sebesar 1 dalam $10^{2.3}$ (atau setara dengan 0.5%) bangunan ini akan mengalami keruntuhan (*collapsed*). FEMA 154 mengartikan *collapse* sebagai probabilitas bahwa sebuah bangunan akan mengalami keruntuhan sebagian atau seluruhnya. Pada bangunan tersebut, sistem pemikul beban gravitasi (seperti balok, kolom, lantai, dan dinding geser) kehilangan kemampuan untuk memikul beratnya sendiri dan berat apa pun yang ditopangnya. Kegagalan itu menyebabkan

deformasi struktural yang parah yang berpotensi mengancam jiwa, terutama jatuhnya semua atau sebagian dari struktur.

Kembali pada angka 0,5%. Angka ini bisa dikatakan cukup memenuhi persyaratan sebagaimana disyaratkan dalam FEMA 154. Dalam peraturan tersebut persentase probabilitas yang dipilih sebagai batas atas ada di angka 1% dimana persentase ini didapatkan apabila score RVS yang diperoleh adalah 2. Jadi, secara umum, berdasarkan hasil RVS FEMA 154, bangunan ini dapat dikatakan memiliki probabilitas yang rendah untuk mengalami keruntuhan akibat gempa.

**Level 1
HIGH Seismicity**

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA P-154 Data Collection Form

SKETCH

Address: Jl. Parasamya, Beran, Tridadi, Kab. Sleman, D.I. Yogyakarta Zip: 55511

Other Identifiers: -

Building Name: Dinas Pendidikan Sleman

Use: Government Office

Latitude: 7.7171744 S Longitude: 110.3524026 E

Sr: 0.9748 g Ss: 0.4579 g

Screener(s): Jafar, ST. MT. MURP, Date/Time: 5 Oktober 2021

No. Stories: Above Grade: 4 Below Grade: _____ Year Built: 2004 EST

Total Floor Area (sq. ft.): _____ Code Year: 2002

Additions: None Yes, Year(s) Built: _____

Occupancy: Assembly Commercial Emer. Services Historic Shelter
 Industrial Office School Government
 Utility Warehouse Residential, # Units: _____

Soil Type: A Hard Rock B Avg Rock C Dense Soil D Stiff Soil E Soft Soil F DNK # DNK assume Type D.

Geologic Hazards: Liquefaction: Yes/No/DNK Landslide: Yes/No/DNK Surf. Rupt.: Yes/No/DNK

Adjacency: Pounding Falling Hazards from Taller Adjacent Building

Irregularities: Vertical (type/severity) _____
 Plan (type) _____

Exterior Falling Hazards: Unbraced Chimneys Heavy Cladding or Heavy Veneer
 Parapets Appendages
 Other: _____

COMMENTS:

Additional sketches or comments on separate page

BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL LEVEL 1 SCORE, S _{L1}																		
FEMA BUILDING TYPE	Do Not Know	W1	W1A	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (BR)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	MH
Basic Score		3.6	3.2	2.9	2.1	2.0	2.6	2.0	1.7	1.5	2.0	1.2	1.6	1.4	1.7	1.7	1.0	1.5
Severe Vertical Irregularity, V ₁		-1.2	-1.2	-1.2	-1.0	-1.0	-1.1	-1.0	-0.8	-1.0	-1.0	-0.7	-1.0	-0.9	-0.9	-0.9	-0.7	NA
Moderate Vertical Irregularity, V ₂		-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	NA
Plan Irregularity, P ₁		-1.1	-1.0	-1.0	-0.8	-0.7	-0.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.8	-0.5	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-0.4	NA
Pre-Code		-1.1	-1.0	-0.9	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.2	-1.1	-0.7	-0.1	-0.5	-0.3	-0.5	-0.5	0.0	-0.1
Post-Benchmark		1.6	1.9	2.2	1.4	1.4	1.1	1.9	NA	1.9	2.1	NA	2.0	2.4	2.1	2.1	NA	1.2
Soil Type A or B		0.1	0.3	0.5	0.4	0.6	0.1	0.6	0.5	1.4	0.5	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.3	0.3
Soil Type E (1-3 stories)		0.2	0.2	0.1	-0.2	-0.4	0.2	-0.1	-0.4	0.0	0.0	-0.2	-0.3	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2	-0.4
Soil Type E (> 3 stories)		-0.3	-0.6	-0.9	-0.6	-0.6	NA	-0.6	-0.4	-0.5	-0.7	-0.3	NA	-0.4	-0.5	-0.6	-0.2	NA
Minimum Score, S _{MIN}		1.1	0.9	0.7	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.2	1.0

FINAL LEVEL 1 SCORE, S_{L1} ≥ S_{MIN}: 1.5 - 0.5 - 0.6 + 1.9 = 2,3

EXTENT OF REVIEW

Exterior: Partial All Sides Aerial
 Interior: None Visible Entered
 Drawings Reviewed: Yes No
 Soil Type Source: Tanah Sedang (SD)
 Geologic Hazards Source: _____
 Contact Person: _____

LEVEL 2 SCREENING PERFORMED?

Yes, Final Level 2 Score, S_{L2} _____ No
 Nonstructural hazards? Yes No

OTHER HAZARDS

Are There Hazards That Trigger A Detailed Structural Evaluation?

Pounding potential (unless S_{L2} > cut-off, if known)
 Falling hazards from taller adjacent building
 Geologic hazards or Soil Type F
 Significant damage/deterioration to the structural system

ACTION REQUIRED

Detailed Structural Evaluation Required?

Yes, unknown FEMA building type or other building
 Yes, score less than cut-off
 Yes, other hazards present
 No

Detailed Nonstructural Evaluation Recommended? (check one)

Yes, nonstructural hazards identified that should be evaluated
 No, nonstructural hazards exist that may require mitigation, but a detailed evaluation is not necessary
 No, no nonstructural hazards identified DNK

Where information cannot be verified, screener shall note the following: EST = Estimated or unreliable data OR DNK = Do Not Know

Legend: MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete URM INF = Unreinforced masonry infill MH = Manufactured Housing FD = Flexible diaphragm
 BR = Braced frame SW = Shear wall TU = Tilt up LM = Light metal RD = Rigid diaphragm

Gambar 4. Isian Formulir Asesmen RVS Gedung Dinas Pendidikan Sleman

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian cepat (*Rapid Visual Screening*) sesuai dengan panduan FEMA 154 terhadap gedung Dinas Pendidikan Sleman, didapatkan score akhir 2,3. Skor ini berarti bahwa bangunan ini memiliki probabilitas mengalami keruntuhan (*collapse*) akibat beban gempa (seismik) sebesar 0,5%. Dengan nilai ini, menurut FEMA 154, secara umum bangunan ini dapat dikatakan memiliki probabilitas yang rendah untuk mengalami keruntuhan akibat gempa.

V. DAFTAR PUSTAKA

[1] W. Pawirodikromo, "Middle value ground acceleration map and site effect in the Merapi sedimentary basin under the 2006 Yogyakarta, Indonesia earthquake," *Nat. Hazards*, vol. 102, no. 1, pp. 419–443, 2020, doi: 10.1007/s11069-020-03932-x.

[2] S. Ishack, S. P. Bhattacharya, and D. Maity, "Rapid Visual Screening method for vertically irregular buildings based on Seismic Vulnerability Indicator," *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, vol. 54, no. January, p. 102037, 2021, doi: 10.1016/j.ijdr.2021.102037.

- [3] FEMA, Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: Supporting Documentation. Federal Emergency Management Agency, 2015.
- [4] N. A. S. Purwono, I. Rustendi, R. Sakban, and A. P. Kencana, "Kajian Resiko Gempa Dengan Pendekatan Metode Rapid Visual Screening (Rvs) Fema 154 Dan 3D Response Spektrum Terhadap Gedung Universitas Wijayakusuma Purwokerto," *Padur. J. Tek. Sipil Univ. Warmadewa*, vol. 10, no. 2, pp. 211–223, 2021, doi: 10.22225/pd.10.2.2745.211-223.
- [5] S. Agustin, Z. Djauhari, and R. Suryanita, "Aplikasi Metode Rapid Visual Screening (RVS) Dalam Monitoring Kerentanan Bangunan Pemerintahan di Indragiri Hulu," *J. Rekayasa Sipil*, vol. 16, no. 1, p. 38, 2020, doi: 10.25077/jrs.16.1.38-48.2020.
- [6] E. Wahyuni, P. Aji, and F. Budi, "Study of Rapid Visual Screening of Buildings for High Potential Seismic Hazard According to Indonesian Standard," *IPTEK J. Proc. Ser.*, vol. 0, no. 2, p. 19, 2017, doi: 10.12962/j23546026.y2017i2.2273.
- [7] Direktorat Jenderal Cipta Karya, "Spektrum Respon Desain," 2021. <http://rsa.ciptakarya.pu.go.id/2021/index.php?pga=0.4175&ss=0.9748&s1=0.4579&tl=20&kelas=2#grafik>.