

MONITORING KERENTANAN BANGUNAN GEDUNG

DENGAN METODE RAPID VISUAL SCREENING

Sri Agustin¹, Reni Suryanita², Zulfikar Djauhari³

¹Jurusan Teknik Sipil, Sekolah Tinggi Teknologi Indragiri, Desa Rantau Mapesai, Kec. Rengat, Kab. Indragiri Hulu
Email: sri.agustin@student.unri.ac.id

² Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293
Email: reni.suryanita@eng.unri.ac.id

³ Jurusan Teknik Sipil, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas KM 12,5 Pekanbaru, Kode 28293
Email: zulfikar.djauhari@lecturer.unri.ac.id

ABSTRAK

Rapid Visual Screening (RVS) adalah sebuah metode peninjauan kondisi bangunan terhadap gempa secara visual, menggunakan form analisis khusus yang merangkum seluruh hasil tinjauan visual dan menghasilkan nilai akhir minimal 2 (dua) untuk kondisi aman terhadap gempa, jika kurang dari 2 (dua) maka gedung perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis tingkat resiko bangunan gedung terhadap gempa dan mampu menentukan nilai akhir (final score) sebagai keluaran dari metode Rapid Visual Screening (RVS). Hasil Respons Spektral MCE perioda pendek, redaman 5% (S_s) dan Respons Spektral MCE perioda 1 detik, redaman 5% (S_1) pada penelitian ini berada di Moderate Seismicity, analisis, kondisi bangunan gedung pada penelitian tergolong ke dalam kondisi tidak rawan gempa, hal ini dibuktikan dari seluruh nilai akhir (final score) berada di atas angka minimal yaitu 2 (dua), hanya pada Gedung Plaza Rengat yang memiliki kombinasi dari 2 (dua) jenis tipe gedung C1(Concrete moment resisting frames) bernilai 2,3 dan C3 (Concrete frames with unreinforced masonry infill walls), dengan nilai pada C3 adalah 1,3 dari angka minimal, karena pada bagian tengah dalam gedung terdapat kondisi struktur yang tidak diperkuat dengan tambahan balok dari lantai 2 hingga lantai 4. Gedung Kantor Bupati, Dinas Pendidikan, Dinas Perpustakaan, Sejuta Sungkai, dan SD Negeri 006 menghasilkan final score di atas angka 2 (dua). Dengan begitu bangunan gedung pada penelitian ini berada pada kondisi aman akan terjadinya gempa.

Kata kunci : FEMA 154 (2002), Aplikasi Rapid Visual Screening, Kerentanan.

1. PENDAHULUAN

Metode *Rapid Visual Screening* (RVS) adalah sebuah metode pengamatan secara cepat yang dikembangkan oleh FEMA untuk mengidentifikasi, menginventarisir suatu bengunan secara tampak yang berpotensi berbahaya secara seismic (FEMA P-154, 2015).

Salah satu cara untuk mengevaluasi resiko seismic bangunan gedung adalah dengan melakukan evaluasi struktur secara cepat dengan *Rapid Visual Screening* (RVS) berdasarkan FEMA (*Federal Emergency Management Agency*) 154 yang dikembangkan di Amerika Serikat. RVS telah dikembangkan untuk mengidentifikasi, inventarisasi, dan menscreening bangunan yang mempunyai potensi terkena bahaya seismic. RVS digunakan untuk menjadi fase penyaringan awal dari beberapa prosedur untuk mengidentifikasi bangunan yang berpotensi berbahaya. *Rapid Visual Screening* menggunakan metode kualitatif yang dikembangkan oleh *Federal Emergency Management Agency* (FEMA). Metode kualitatif bertumpu pada kemampuan penilaian surveyor (subyektif) terhadap objek permasalahan, penilaian terhadap obyek penelitian dengan berbasis form yang telah dikembangkan

oleh FEMA. Penelitian tersebut dengan melakukan pengamatan bangunan gedung, interview dan pengambilan data sekunder (Astuti & Sangadji, 2016).

2. RAPID VISUAL SCREENING (RVS)

Rapid visual screening (RVS) merupakan metode penilaian kerentanan suatu bangunan terhadap potensi bahaya gempa berdasarkan observasi visual dari eksterior bangunan, interior jika memungkinkan, sehingga pelaksanaannya relatif cepat (ATC, 2002). Rapid Visual Screening (RVS) merupakan cara evaluasi bangunan secara visual yang diperkenalkan pertama kali di Amerika Serikat, dengan prosedur menggunakan daftar isian yang memuat data primer dari bangunan yang ditinjau, antara lain jumlah lantai, tahun pembangunan, alamat bangunan, foto bangunan dan sketsa bangunan yang memperlihatkan denah serta elevasi bangunan. Pengisian form RVS diikuti dengan skoring sesuai ketentuan yang telah diatur dalam FEMA 154-2002 untuk mendapatkan skor akhir tiap gedung yang dievaluasi.

Tahapan pengisian form RVS FEMA 154-2002 meliputi: pemilihan seismisitas lokasi, pengisian data umum bangunan, menggambar sketsa bangunan, menentukan occupancy soil, menentukan jenis tanah, identifikasi falling hazard, menentukan jenis bangunan dan jumlah lantai, identifikasi adanya plan Irregularity dan vertical Irregularity, memeriksa standar yang digunakan saat membangun dan terakhir skoring. Proses skoring dilakukan dengan cara melengkari skor yang terdapat di bawah jenis bangunan yang sesuai dengan bangunan yang dievaluasi. Setelah semua dilingkari, maka skor tersebut dijumlahkan. Apabila jumlah skor lebih dari atau sama dengan 2, maka bangunan dinilai tidak rentan, namun apabila skornya kurang dari 2, maka bangunan dinilai rentan dan direkomendasikan untuk dicek kembali menggunakan tata cara FEMA 310. Formulir pemilihan data dalam metode RVS terbagi menjadi 3 jenis berdasarkan percepatan *spectrum respons* gempa yaitu *low* untuk daerah gempa rendah, *moderate* untuk daerah gempa sedang dan *high* untuk daerah gempa tinggi.

Tabel 1. Daerah gempa berdasarkan percepatan respon *spectral* (FEMA 310)
(*Industries, Mcconnell, Geologist, Wang, & Goettel, n.d.*)

Daerah Gempa	Respon Akselerasi Spektral, SA (Periode pendek, atau 0,2 detik)	Respon Akselerasi Spektral SA (Periode Panjang, atau 1,0 detik)
Rendah (<i>Low</i>)	Kurang dari 0,167 g (arah horizontal)	Kurang dari 0,067 g (arah horizontal)
Sedang (<i>Moderate</i>)	Lebih besar dari atau sama dengan 0,167 g tetapi lebih kecil dari 0,500 g (arah horizontal)	Lebih besar dari atau sama dengan 0,067 g tetapi lebih kecil dari 0,200 g (arah horizontal)
Tinggi (<i>High</i>)	Lebih besar atau sama dengan 0,500 g (arah horizontal)	Lebih besar atau sama dengan 0,200 g (arah horizontal)

Rapid Visual Screening (RVS) adalah tahapan evaluasi gedung secara visual yang diperkenalkan pertama kali di Amerika Serikat, dengan prosedur menggunakan daftar isian yang memuat data primer dari bangunan yang ditinjau, antara lain jumlah lantai, tahun pembangunan dan sketsa bangunan yang memperlihatkan denah serta elevasi bangunan. Pengisian form RVS diikuti dengan skoring sesuai ketentuan yang telah diatur dalam FEMA 154-2002 untuk mendapatkan skor akhir tiap gedung yang

dievaluasi. Tahapan pengisian form RVS FEMA 154-2002 meliputi: pemilihan seismisitas lokasi, pengisian data umum bangunan, menggambarkan sketsa bangunan, menentukan *occupancy soil*, menentukan jenis tanah, identifikasi *falling hazard*, menentukan jenis bangunan dan jumlah lantai, identifikasi adanya *plan Irregularity* dan *vertical Irregularity*, memeriksa standar yang digunakan saat membangun dan terakhir skoring. Proses skoring dilakukan dengan cara melengkari skor yang terdapat di bawah jenis bangunan yang sesuai dengan bangunan yang dievaluasi. Setelah semua dilingkari, maka skor tersebut dijumlahkan. Apabila jumlah skor lebih dari atau sama dengan 2, maka bangunan dinilai tidak rentan, namun apabila skornya kurang dari 2, maka bangunan dinilai rentan dan direkomendasikan untuk dicek kembali menggunakan tata cara FEMA 310 (Syamsi, 2017).

3. PERENCANAAN DAN MANAJEMEN RVS

Ada beberapa langkah yang diperlukan dalam pelaksanaan RVS pada bangunan yang memiliki potensi bahaya gempa. Urutan secara umum pelaksanaan tersebut sebagai berikut :

- a. Perencanaan anggaran dan biaya perkiraan.
- b. Perencanaan pralapangan, memutuskan prioritas urutan bangunan.
- c. Pemilihan data review atau formulir, sesuai jenis kegempaan pada lokasi pengamatan seperti : Rendah (Low/L), Sedang (Medium/M) dan Tinggi (High/H).
- d. Kualifikasi dan pelatihan Screener.
- e. Akuisisi dan review data pralapangan.
- f. Review dokumen konstruksi untuk bangunan yang ditinjau.
- g. Pelaksanaan RVS.
- h. Pemeriksaan kualitas dan penerimaan data lapangan.

4. FEMA

The Federal Emergency Management Agency (FEMA) adalah sebuah lembaga dari Departemen Keamanan Dalam Negeri Amerika Serikat, awalnya diciptakan oleh Rencana Reorganisasi Presiden Nomor 3 tahun 1978 dan dilaksanakan oleh dua Pesanan Eksekutif pada 1 April, 1979. Tujuan utama lembaga adalah untuk mengkoordinasikan respon terhadap bencana yang terjadi di Amerika Serikat dan yang menguasai sumber daya pemerintah daerah dan negara. Gubernur negara di mana bencana terjadi harus menyatakan keadaan darurat dan secara resmi meminta dari Presiden bahwa FEMA dan pemerintah federal menanggapi bencana. FEMA juga menyediakan layanan ini untuk wilayah Amerika Serikat, seperti Puerto Rico. Satu-satunya pengecualian untuk persyaratan deklarasi gubernur negara terjadi ketika keadaan darurat atau bencana terjadi pada properti federal atau ke aset federal, misalnya; 1995 pemboman Gedung Federal P. Murrah Alfred di Kota Oklahoma, Oklahoma, atau Space Shuttle Columbia di tahun 2003 bencana pulang-penerbangan. Sementara dukungan on-the-ground upaya pemulihan bencana adalah bagian utama dari piagam FEMA, badan memberikan pemerintah negara bagian dan lokal dengan para ahli di bidang khusus dan dana untuk membangun kembali usaha dan dana bantuan untuk infrastruktur dengan mengarahkan individu untuk mengakses pinjaman bunga rendah, dalam hubungannya dengan Small Business Administration. Selain ini, FEMA menyediakan dana untuk pelatihan personil respon di seluruh Amerika Serikat dan wilayah sebagai bagian dari upaya kesiapan badan (Firdaus, 2016).

5. METODELOGI PENELITIAN

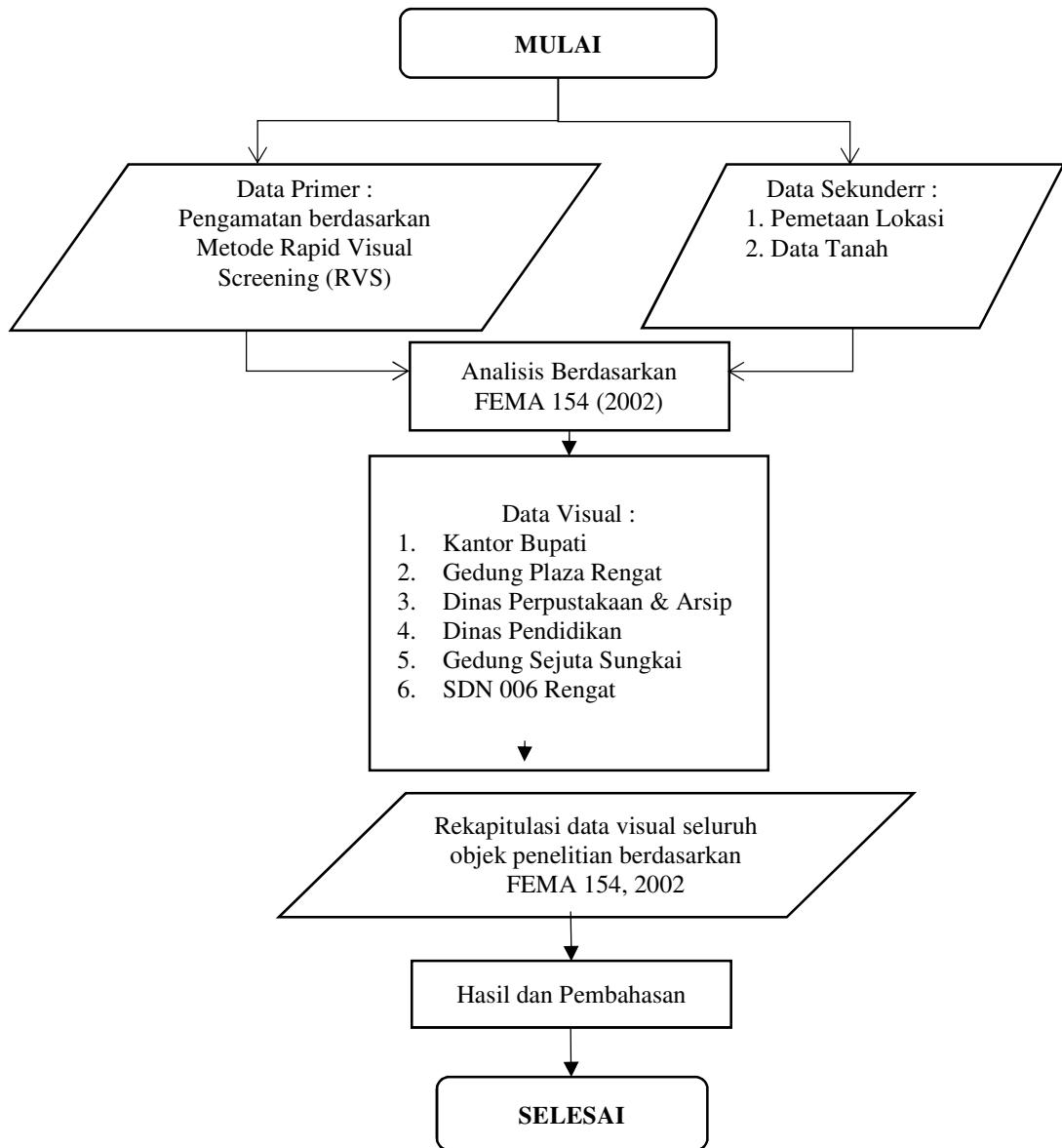
Pada penelitian ini, gedung yang akan ditinjau terletak pada Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau. Pemilihan gedung dilakukan dengan melihat aspek gedung pemerintahan, perbelanjaan, pendidikan dan pertemuan.

- a. Pemerintahan
 - Kantor Bupati Indragiri Hulu
 - Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Indragiri Hulu
 - Dinas Perpustakaan dan Kearsipan Indragiri Hulu
- b. Perbelanjaan
 - Plaza Rengat
- c. Pendidikan
 - SD Negeri 006 Kota Rengat
- d. Pertemuan / Balai
 - Sejuta Sungkai

Adapun beberapa komponen yang akan menjadi bahan evaluasi pada FEMAP 154 adalah seismisitas lokasi, jumlah populasi, jenis dan tipe tanah, elemen struktural yang berbahaya jatuh, jenis atau tipe bangunan, jumlah lantai bangunan, *vertical irregularity*, *plan Irregularity*, peraturan yang digunakan saat membangun. dan pemberian skor (*final score*) (Firdaus, 2016).

5.1. Bagan Alir Penelitian

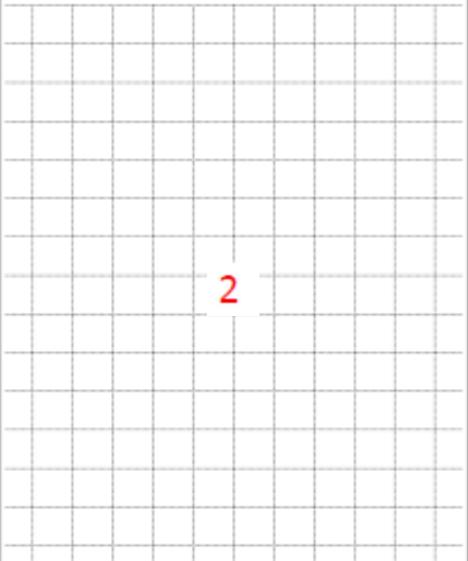
Berikut adalah model penelitian dengan metode *Rapid Visual Screening* (RVS), dari pengamatan yang diperlukan secara keseluruhan adalah bentuk visual dari gedung-gedung yang ditinjau untuk mendapatkan kondisi eksisting yang ada. Berikut adalah bagan alir penelitian.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

5.2. Form pengisian *Rapid Visual Screening*

Untuk mengetahui kerentanan suatu bangunan dengan menggunakan metode RVS dengan acuan FEMA 154, maka diadakannya survey dengan berdasarkan form (Gambar 2).

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards FEMA-154 Data Collection Form										MODERATE Seismicity																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
 <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">2</div>										Address: _____ Zip: _____ Other Identifiers: _____ No. Stories: _____ 1 Year Built: _____ Screener: _____ Date: _____ Total Floor Area (sq. ft.): _____ Building Name: _____ Use: _____																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
PHOTOGRAPH																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<p>Scale:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">OCCUPANCY</th> <th colspan="6">SOIL TYPE</th> <th colspan="7">FALLING HAZARDS</th> </tr> <tr> <th>Assembly</th> <th>Govt.</th> <th>Office</th> <th>Residential</th> <th>Number of Persons</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th>Unreinforced Chimneys</th> <th>Porches</th> <th>6</th> <th>Cladding</th> <th>Other</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commercial</td> <td>4</td> <td>Historic</td> <td>Residential</td> <td>0-10 101-1000 1000+</td> <td>Hard Rock</td> <td>Aug. Rock</td> <td>5</td> <td>Soft Soil</td> <td>Soft Soil</td> <td>Poor Soil</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Cladding</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Emer. Scene</td> <td>Industrial</td> <td>School</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>BUILDING TYPE</th> <th>7</th> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>S1 (MRF)</th> <th>S2 (BR)</th> <th>S3 (LM)</th> <th>S4 (RC SW)</th> <th>S5 (URM INF)</th> <th>C1 (MRF)</th> <th>C2 (SW)</th> <th>C3 (URM INF)</th> <th>PC1 (TU)</th> <th>PC2</th> <th>RM1 (R)</th> <th>RM2 (S)</th> <th>URM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basic Score</td> <td>5.2</td> <td>4.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td>Mid-Rise (4 to 7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.2</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>High Rise (>7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+0.8</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vertical Irregularity</td> <td>-3.5</td> <td>-3.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-1.5</td> <td>-2.0</td> <td>-1.5</td> <td>-1.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Plan Irregularity</td> <td>-0.5</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Pre-Code</td> <td>0.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>8</td> <td>-0.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.4</td> <td>-1.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Post-Benchmark</td> <td>+1.8</td> <td>+1.8</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>+1.6</td> <td>N/A</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> <td>2.0</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Soil Type C</td> <td>-0.2</td> <td>-0.8</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Soil Type D</td> <td>-0.8</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>Soil Type E</td> <td>-1.2</td> <td>-1.8</td> <td>-1.6</td> </tr> <tr> <td>FINAL SCORE S</td> <td>9</td> <td colspan="13"></td> <td>Detailed Evaluation</td> </tr> <tr> <td colspan="16"> COMMENTS YES NO </td> </tr> <tr> <td colspan="16" style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td colspan="4"> <small>* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know</small> </td> <td colspan="4"> <small>BR = Braised frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal</small> </td> <td colspan="4"> <small>MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm</small> </td> <td colspan="4"> <small>SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill</small> </td> </tr> </tbody> </table>																OCCUPANCY			SOIL TYPE						FALLING HAZARDS							Assembly	Govt.	Office	Residential	Number of Persons	A	B	C	D	E	F	Unreinforced Chimneys	Porches	6	Cladding	Other	Commercial	4	Historic	Residential	0-10 101-1000 1000+	Hard Rock	Aug. Rock	5	Soft Soil	Soft Soil	Poor Soil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cladding	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Emer. Scene	Industrial	School														BUILDING TYPE	7	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (R)	RM2 (S)	URM	Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	Mid-Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	N/A	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	-0.4	High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.6	+0.6	+0.6	N/A	+0.4	N/A	+0.6	N/A		Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5		Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	8	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	Post-Benchmark	+1.8	+1.8	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A		Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.4	Soil Type D	-0.8	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.6	FINAL SCORE S	9														Detailed Evaluation	COMMENTS YES NO																10																<small>* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know</small>				<small>BR = Braised frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal</small>				<small>MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm</small>				<small>SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill</small>			
OCCUPANCY			SOIL TYPE						FALLING HAZARDS																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Assembly	Govt.	Office	Residential	Number of Persons	A	B	C	D	E	F	Unreinforced Chimneys	Porches	6	Cladding	Other																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Commercial	4	Historic	Residential	0-10 101-1000 1000+	Hard Rock	Aug. Rock	5	Soft Soil	Soft Soil	Poor Soil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cladding	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Emer. Scene	Industrial	School																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
BUILDING TYPE	7	W1	W2	S1 (MRF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MRF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (R)	RM2 (S)	URM																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Mid-Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	N/A	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.6	+0.6	+0.6	N/A	+0.4	N/A	+0.6	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	8	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Post-Benchmark	+1.8	+1.8	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Soil Type D	-0.8	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.8	-1.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
FINAL SCORE S	9														Detailed Evaluation																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
COMMENTS YES NO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<small>* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know</small>				<small>BR = Braised frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal</small>				<small>MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm</small>				<small>SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill</small>																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														

Gambar 2. Form pengisian metode *Rapid Visual Screening* (RVS)
(FEMA 154, 2002)

Berikut langkah – langkah untuk mengisi formulir *Rapid Visual Screening* (RVS), yaitu:

1. Verifikasi dan update informasi bangunan yang akan ditinjau.
2. Survei bangunan untuk mengidentifikasi bentuk dan jumlah lantai, dan mensketsa keseluruhan bangunan serta elevasinya pada form.
3. Foto bangunan.
4. Menentukan dan mendokumentasikan jenis hunian.
5. Menentukan jenis tanah dan resiko geologis.
6. Mengidentifikasi penambahan ruangan (renovasi), ketidakteraturan bangunan, dan potensi bahaya dari barang – barang eksterior.
7. Menentukan tipe bangunan untuk mendapatkan nilai minimal bangunan dengan mengidentifikasi material bangunan, konstruksi bangunan, sistem penahan gempa, dan denah bangunan.
8. Mencari penyimpangan bangunan (denah, *vertical irregularity*, tipe tanah, dan lain-lain) yang akan menurunkan nilai bangunan pada formulir pengisian.
9. Menentukan nilai tingkat pertama dengan menambahkan seluruh nilai yang ada termasuk penyimpangannya untuk mendapatkan nilai terakhir (S).
10. Menambahkan informasi tentang kondisi yang tidak sesuai dalam struktur bangunan.
11. Kesimpulan untuk hasil pengamatan bangunan, perlu analisis lanjut atau tidak diperlukan.

6. HASIL DAN PEMBAHASAN

6.1. Hasil Respons Spektral MCE periода pendek, redaman 5% (S_s) dan Respons Spektral MCE perioda 1 detik, redaman 5% (S_I) berdasarkan Koordinat.

Tabel 2. Nilai S_s dan S_I

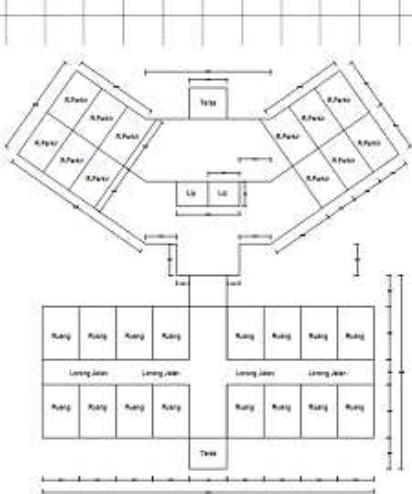
No.	Objek	Latitude	Longitude	S_s	S_I
1	Kantor Bupati	-0,392224	102,4372	0,286g	0,209g
2	Plaza Rengat	-0,373611	102,5467	0,255g	0,196g
3	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	-0,396246	102,4371	0,286g	0,209g
4	Dinas Perpustakaan dan Kearsipan	-0,376056	102,5567	0,208g	0,206g
5	Sejuta Sungkai	-0,377833	102,5511	0,255g	0,195g
6	SD Negeri 006 Rengat	-0,374226	102,5494	0,255g	0,195g

Tabel 2 menunjukkan bangunan gedung yang ditinjau pada penelitian ini, kondisi gedung berada pada tanah dengan *Moderate Seismicity*.

6.2. Aplikasi Rapid Visual Screening pada Gedung

Beberapa hasil penerapan prosedur RVS pada beberapa gedung yang ditinjau, antara lain, dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

a. Formulir analisis gedung Kantor Bupati

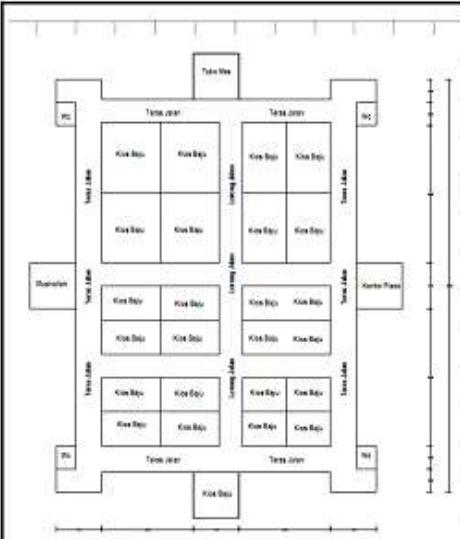
Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards FEMA-154 Data Collection Form										MODERATE Seismicity					
										Address: Jalan Lintas Timur Pematang Rata - Rengat Zip 29351 Other Identifiers _____ No. Stories 4 (empat) Lantai Year Built 2016 - 2017 Screener Sri Agusti & Tim Date 14 Januari 2019 Total Floor Area (sq. ft.) 5470 M ² Building Name Kantor Bupati Indragiri Hulu Use Pusat Pemerintahan Kabupaten Indragiri Hulu					
															
Scale:															
OCCUPANCY					SOIL TYPE					FALLING HAZARDS					
Assembly	Govt.	Office	Number of Persons		A	B	C	D	E	F	Uninforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other	
Commercial	Institution	Residential	0 - 10	11 - 100	Hard Rock	Avg. Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Soft Soil	Poor Soil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
Emer. Services	Industrial	School	101-1000	1000+											
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (W0)	S2 (W0)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MS)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (IU)	PC2	RM1 (HD)	RM2 (HD)	URM
Basic Score	5.2	4.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4
Mid-Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.2	+0.2	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4
High-Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.5	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Per-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8	-0.8
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
FINAL SCORE S											2.3	3.5			
COMMENTS															
Pada Gedung Kantor Bupati Indragiri, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2 , yaitu 2,3 untuk tipe C1 dan 3,5 untuk tipe C2															
															Detailed Evaluation Required
															YES <input checked="" type="radio"/> NO <input type="radio"/>
* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know				BR = Braced frame MRF = Moment-resisting frame SW = Shear wall FD = Flexible diaphragm RC = Reinforced concrete TU = Tie-up LM = Light metal RD = Rigid diaphragm URM INF = Unreinforced masonry infill											

Gambar 3. Formulir RVS gedung Kantor Bupati

b. Formulir analisis gedung Plaza Rengat

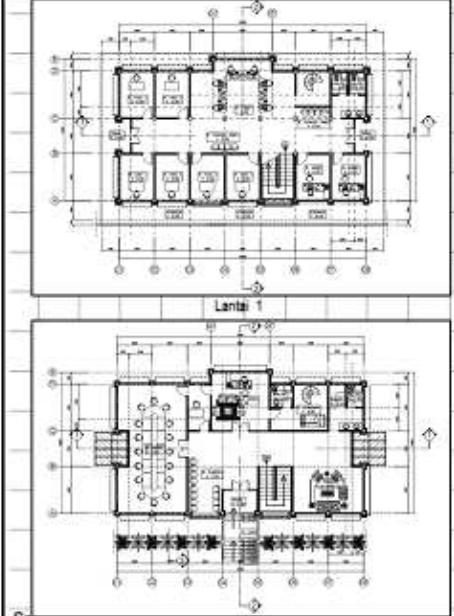
Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards
FEMA-154 Data Collection Form

MODERATE Seismicity

 <p>Address: Jalan Bupati Tulus No. 3, Kota Rengat Zip: 29312</p> <p>Other Identifiers No. Stories: 4 (empat) Lantai Year Built: 2004 - 2008 Screened: Sri Agustin & Tim Date: 15 Januari 2019 Total Floor Area (sq. ft.): 10,400 ft² Building Name: Plaza Rengat Use: Pusat Perbelanjaan dan Komersial</p> <p>Image of the Plaza Rengat building, a multi-story commercial complex with a prominent entrance.</p> <p>Scale:</p>																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Assembly</th> <th rowspan="2">Govt</th> <th rowspan="2">Office</th> <th rowspan="2">Number of Persons</th> <th colspan="6">SOIL TYPE</th> <th colspan="5">FALLING HAZARDS</th> </tr> <tr> <th>A Hard Rock</th> <th>B Avg. Rock</th> <th>C Dense Soil</th> <th>D Stiff Soil</th> <th>E Soft Soil</th> <th>F Poor Soil</th> <th>Unreinforced Chimneys</th> <th>Parapets</th> <th>Cladding</th> <th>Other:</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commercial Enter. services</td> <td>Historic</td> <td>Residential</td> <td>0 - 10</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>11 - 100</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1001-10000</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+0.8</td> <td>+0.5</td> <td>+0.4</td> <td>+0.5</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td>1000+</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>BUILDING TYPE</th> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>S1 (W0)</th> <th>S2 (W1)</th> <th>S3 (LM)</th> <th>S4 (MC SW)</th> <th>S5 (URM INF)</th> <th>C1 (W0)</th> <th>C2 (SW)</th> <th>C3 (URM INF)</th> <th>PC1 (TU)</th> <th>PC2</th> <th>RM1 (FD)</th> <th>RM2 (RD)</th> <th>URM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basic Score</td> <td>5.2</td> <td>4.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td>Mid Rise (4 to 7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>High Rise (>7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+0.8</td> <td>+0.5</td> <td>+0.8</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.5</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Vertical Irregularity</td> <td>-3.5</td> <td>-3.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-1.5</td> <td>-2.0</td> <td>-1.5</td> <td>-1.5</td> </tr> <tr> <td>Plan Irregularity</td> <td>-0.5</td> <td>N/A</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Pre-Code</td> <td>0.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.4</td> <td>-1.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Post-Benchmark</td> <td>+1.6</td> <td>+1.6</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>+1.6</td> <td>N/A</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> <td>2.0</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Soil Type C</td> <td>-0.2</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>Soil Type D</td> <td>-0.6</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>Soil Type E</td> <td>-1.2</td> <td>-1.8</td> <td>-1.6</td> </tr> <tr> <td>FINAL SCORE, S</td> <td colspan="12"></td> <td>2.3</td> <td>1.3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>COMMENTS</td> <td colspan="12" style="padding-left: 20px;">Pada Gedung Plaza Rengat, tidak diperlukan Evaluasi lanjut pada tipe C1 karena nilai akhir (final score) ≥ 2, yaitu 2.3. Sementara pada tipe C3 yang terdapat juga pada gedung ini perlu dilakukan evaluasi lanjut dengan nilai akhir (final score) ≤ 2, namun pada penelitian ini evaluasi lanjut tidak dilakukan.</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">Detailed Evaluation Required <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO</td> </tr> </tbody> </table>		Assembly	Govt	Office	Number of Persons	SOIL TYPE						FALLING HAZARDS					A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other:	Commercial Enter. services	Historic	Residential	0 - 10	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.6	3.4				11 - 100	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4				1001-10000	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.4	+0.5	+0.6	N/A				1000+											BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (W0)	S2 (W1)	S3 (LM)	S4 (MC SW)	S5 (URM INF)	C1 (W0)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM	Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4	Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4	High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.4	N/A	+0.5	N/A	+0.6	N/A	Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5	Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A	Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	FINAL SCORE, S													2.3	1.3		COMMENTS	Pada Gedung Plaza Rengat, tidak diperlukan Evaluasi lanjut pada tipe C1 karena nilai akhir (final score) ≥ 2, yaitu 2.3. Sementara pada tipe C3 yang terdapat juga pada gedung ini perlu dilakukan evaluasi lanjut dengan nilai akhir (final score) ≤ 2, namun pada penelitian ini evaluasi lanjut tidak dilakukan.												Detailed Evaluation Required <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO		
Assembly	Govt					Office	Number of Persons	SOIL TYPE						FALLING HAZARDS																																																																																																																																																																																																																																																																																				
		A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil			E Soft Soil	F Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other:																																																																																																																																																																																																																																																																																					
Commercial Enter. services	Historic	Residential	0 - 10	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.6	3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			11 - 100	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			1001-10000	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.4	+0.5	+0.6	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			1000+																																																																																																																																																																																																																																																																																															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (W0)	S2 (W1)	S3 (LM)	S4 (MC SW)	S5 (URM INF)	C1 (W0)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (FD)	RM2 (RD)	URM																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																			
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.4	N/A	+0.5	N/A	+0.6	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8																																																																																																																																																																																																																																																																																			
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6																																																																																																																																																																																																																																																																																			
FINAL SCORE, S													2.3	1.3																																																																																																																																																																																																																																																																																				
COMMENTS	Pada Gedung Plaza Rengat, tidak diperlukan Evaluasi lanjut pada tipe C1 karena nilai akhir (final score) ≥ 2, yaitu 2.3. Sementara pada tipe C3 yang terdapat juga pada gedung ini perlu dilakukan evaluasi lanjut dengan nilai akhir (final score) ≤ 2, namun pada penelitian ini evaluasi lanjut tidak dilakukan.												Detailed Evaluation Required <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO																																																																																																																																																																																																																																																																																					
* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know BR = Braced frame MRF = Moment-resisting frame SW = Shear wall FD = Flexible diaphragm RC = Reinforced concrete TU = Tilt Up LM = Light metal RD = Rigid diaphragm URM INF = Unreinforced masonry infill																																																																																																																																																																																																																																																																																																		

Gambar 4. Formulir RVS gedung Plaza Rengat

c. Formulir analisis Dinas Pendidikan dan Kebudayaan

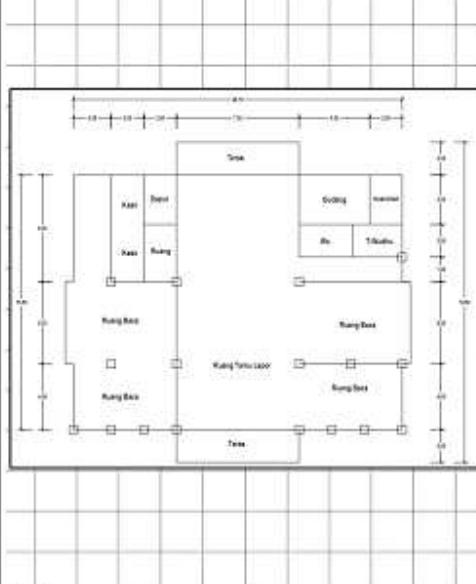
Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards FEMA-154 Data Collection Form												MODERATE Seismicity					
 Scale: _____												Address: Jalan Indragiri No.7 Pematang Reba Zip 29351 Other Identifiers _____ No. Stories 2 (dua) Lantai Year Built 2012 Screened By Sri Agustin dan Tim Date 18 Januari 2019 Total Floor Area (sq. ft.) 504 M ² Building Name Dinas Pendidikan dan Kebudayaan Kabupaten Indragiri Hulu Use Pusat Informasi Pendidikan dan Kebudayaan					
																	
OCCUPANCY				SOIL TYPE				FALLING HAZARDS									
Assembly	Govt.	Office	Number of Persons	A	B	C	D	E	F	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other				
Commercial	Historic	Residential	0 - 10 11 - 100 101-1000 1000+	Hard Rock	Avg. Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Soft Soil	Poor Soil	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S																	
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MF)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MF)	C2 (SW)	C3 (URM INF)	PC1 (FU)	PC2 (FU)	RM1 (FD)	RM2 (FD)	URM		
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.6	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4		
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.2	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4		
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A		
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5		
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5		
Per-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4		
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A		
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.8	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8	-0.4		
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.8	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8		
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6		
FINAL SCORE S	2.6																
COMMENTS																	
Pada Gedung Dinas Pendidikan dan Kebudayaan, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2																Detailed Evaluation Required <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO	
<small>* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know</small>				<small>BR = Braced frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal</small>				<small>MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm</small>				<small>SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill</small>					

Gambar 5. Formulir RVS gedung Dinas Pendidikan dan Kebudayaan

d. Formulir analisis Dinas Perpustakaan dan Arsip

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

MODERATE Seismicity

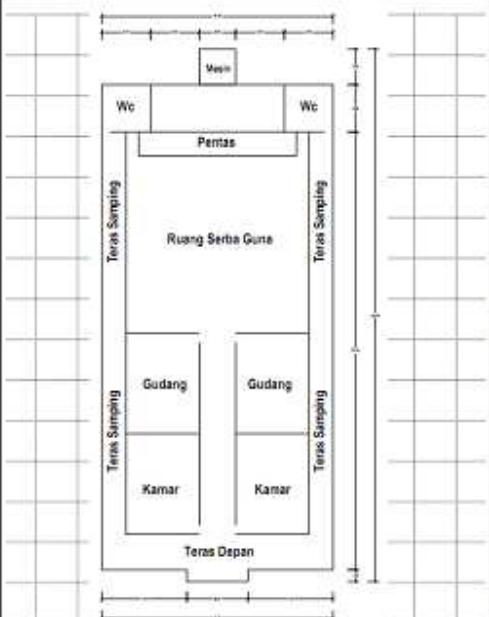
 <p>Scale:</p>		<p>Address: Jalan Bupati Tulus No. 18 Kota Rengat Zip 29312</p> <p>Other Identifiers</p> <p>No. Stories 3 (tiga) Lantai Year Built 2018</p> <p>Screener Sri Agustin dan Tim Date 17 Januari 2019</p> <p>Total Floor Area (sq. ft.) 1.050 MF</p> <p>Building Name Dinas Perpustakaan dan Kearsipan</p> <p>Use Pusat informasi dan keilmuan serta arsip daerah</p> 																																																																																																																																																																																																																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">OCCUPANCY</th> <th colspan="3">SOIL TYPE</th> <th colspan="5">FALLING HAZARDS</th> </tr> <tr> <th>Assembly</th> <th>Govt.</th> <th>Office</th> <th>Residential</th> <th>Number of Persons</th> <th>A Hard Rock</th> <th>B Avg. Rock</th> <th>C Dense Soil</th> <th>D Stiff Soil</th> <th>E Soft Soil</th> <th>F Poor Soil</th> <th>Unreinforced Chimneys</th> <th>Parapets</th> <th>Cladding</th> <th>Other</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Commercial</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>Historic</td> <td>0 - 10</td> <td>11 - 100</td> <td>101-1000</td> <td>1000+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>V</td> </tr> </tbody> </table>				OCCUPANCY		SOIL TYPE			FALLING HAZARDS					Assembly	Govt.	Office	Residential	Number of Persons	A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other	Commercial	N/A	N/A	Historic	0 - 10	11 - 100	101-1000	1000+								V																																																																																																																																																																																												
OCCUPANCY		SOIL TYPE			FALLING HAZARDS																																																																																																																																																																																																																																			
Assembly	Govt.	Office	Residential	Number of Persons	A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other																																																																																																																																																																																																																										
Commercial	N/A	N/A	Historic	0 - 10	11 - 100	101-1000	1000+								V																																																																																																																																																																																																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="12">BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S</th> </tr> <tr> <th>BUILDING TYPE</th> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>S1 (MF)</th> <th>S2 (MR)</th> <th>S3 (MC)</th> <th>S4 (RC SW)</th> <th>S5 (URM INF)</th> <th>C1 (MF)</th> <th>C2 (MC)</th> <th>C3 (RC)</th> <th>PC1</th> <th>PC2</th> <th>RM1 (P)</th> <th>RM2 (R)</th> <th>URM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basic Score</td> <td>5.2</td> <td>4.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.0</td> <td>3.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td>Mid Rise (4 to 7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.2</td> <td>+0.2</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> </tr> <tr> <td>High Rise (>7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+0.8</td> <td>+0.5</td> <td>+0.8</td> <td>+0.8</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> </tr> <tr> <td>Vertical Irregularity</td> <td>-3.5</td> <td>-3.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-1.5</td> <td>-2.0</td> <td>-1.5</td> </tr> <tr> <td>Pan Irregularity</td> <td>-0.5</td> <td>N/A</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Pre-Code</td> <td>0.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.4</td> <td>-1.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Post-Benchmark</td> <td>+1.6</td> <td>+1.6</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>+1.6</td> <td>N/A</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> <td>2.0</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Soil Type C</td> <td>-0.2</td> <td>-0.8</td> <td>-0.5</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Soil Type D</td> <td>-0.6</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-0.8</td> </tr> <tr> <td>Soil Type E</td> <td>-1.2</td> <td>-1.8</td> <td>-1.6</td> </tr> <tr> <td>FINAL SCORE S</td> <td colspan="12">2.6</td> </tr> <tr> <td colspan="13">COMMENTS</td> <td>Detailed Evaluation Required</td> </tr> <tr> <td colspan="13">Pada Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2</td> <td>YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S												BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MF)	S2 (MR)	S3 (MC)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MF)	C2 (MC)	C3 (RC)	PC1	PC2	RM1 (P)	RM2 (R)	URM	Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4	Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.8	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	Pan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	-0.5	Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A	Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.5	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.4	Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8	Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	FINAL SCORE S	2.6												COMMENTS													Detailed Evaluation Required	Pada Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2													YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S																																																																																																																																																																																																																																								
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MF)	S2 (MR)	S3 (MC)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MF)	C2 (MC)	C3 (RC)	PC1	PC2	RM1 (P)	RM2 (R)	URM																																																																																																																																																																																																																									
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4																																																																																																																																																																																																																									
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4																																																																																																																																																																																																																									
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.8	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6																																																																																																																																																																																																																									
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5																																																																																																																																																																																																																									
Pan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	N/A	-0.5	-0.5	-0.5																																																																																																																																																																																																																									
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																									
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A																																																																																																																																																																																																																									
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.5	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.4																																																																																																																																																																																																																									
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8																																																																																																																																																																																																																									
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6																																																																																																																																																																																																																									
FINAL SCORE S	2.6																																																																																																																																																																																																																																							
COMMENTS													Detailed Evaluation Required																																																																																																																																																																																																																											
Pada Gedung Dinas Perpustakaan dan Kearsipan, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2													YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																											
<small>* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know BR = Braided frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill</small>																																																																																																																																																																																																																																								

Gambar 6. Formulir RVS gedung Dinas Perpustakaan dan Arsip

e. Formulir analisis Sejuta Sungkai

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

MODERATE Seismicity

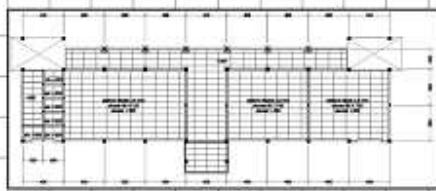
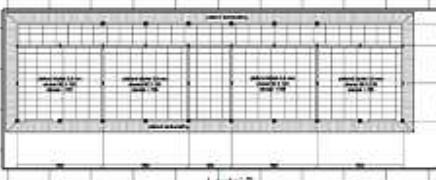
 <p>Address: Jalan Ahmad Yani No. 14 Kota Rengat Zip 29312</p> <p>Other Identifiers No. Stories: 1 (satu) Lantai Year Built: 1990 Screeners: Sri Agustin dan Tim Date: 17 Januari 2019 Total Floor Area (sq. ft.): 793 MP Building Name: Gedung Sejuta Sungkai Use: Balai Pertemuan dan Acara Kedaerahan</p> 	<p>Scale:</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">OCCUPANCY</th> <th colspan="6">SOIL TYPE</th> <th colspan="5">FALLING HAZARDS</th> </tr> <tr> <th>Assembly</th> <th>Govt</th> <th>Office</th> <th colspan="3">Number of Persons</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> <th>F</th> <th><input type="checkbox"/></th> <th><input checked="" type="checkbox"/></th> <th><input type="checkbox"/></th> <th><input type="checkbox"/></th> </tr> <tr> <td>Commercial</td> <td>Historic</td> <td>Residential</td> <td>0 - 10</td> <td>11 - 100</td> <td>101-1000</td> <td>1000+</td> <td>Hard Rock</td> <td>Avg. Rock</td> <td>Dense Soil</td> <td>Stiff Soil</td> <td>Poor Soil</td> <td>Unreinforced Chimneys</td> <td>Parapets</td> <td>Cladding</td> <td>Other:</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Emer. Services</td> <td>Industrial</td> <td>School</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>BUILDING TYPE</th> <th>W1</th> <th>W2</th> <th>S1 (WRF)</th> <th>S2 (BK)</th> <th>S3 (LM)</th> <th>S4 (RC SW)</th> <th>S5 (URM INF)</th> <th>C1 (MS)</th> <th>C2 (SM)</th> <th>C3 (URM INF)</th> <th>PC1 (TU)</th> <th>PC2</th> <th>RM1 (R2)</th> <th>RM2 (R0)</th> <th>URM</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Basic Score</td> <td>5.2</td> <td>4.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.8</td> <td>3.6</td> <td>3.6</td> <td>3.0</td> <td>3.6</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.2</td> <td>3.6</td> <td>3.4</td> <td>3.4</td> </tr> <tr> <td>Mid Rise (4 to 7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>+0.2</td> <td>+0.4</td> <td>+0.2</td> <td>N/A</td> <td>+0.4</td> <td>+0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>High Rise (>7 stories)</td> <td>N/A</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.4</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>+0.6</td> <td>+0.4</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> <td>+0.6</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Vertical Irregularity</td> <td>-3.5</td> <td>-3.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>-2.0</td> <td>N/A</td> <td>-1.5</td> <td>-2.0</td> <td>-1.5</td> <td>-1.5</td> </tr> <tr> <td>Plan Irregularity</td> <td>-0.5</td> </tr> <tr> <td>Pre-Code</td> <td>0.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.2</td> <td>-1.0</td> <td>-0.4</td> <td>-1.0</td> <td>-0.2</td> <td>-0.2</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Post-Benchmark</td> <td>+1.6</td> <td>+1.6</td> <td>+1.4</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>N/A</td> <td>+1.2</td> <td>+1.6</td> <td>N/A</td> <td>+1.6</td> <td>N/A</td> <td>+1.6</td> <td>2.0</td> <td>+1.8</td> <td>N/A</td> </tr> <tr> <td>Soil Type C</td> <td>-0.2</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.6</td> <td>-0.8</td> <td>-0.6</td> <td>-0.4</td> </tr> <tr> <td>Soil Type D</td> <td>-0.6</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.0</td> <td>-1.0</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-1.2</td> <td>-0.6</td> </tr> <tr> <td>Soil Type E</td> <td>-1.2</td> <td>-1.8</td> <td>-1.6</td> </tr> <tr> <td>FINAL SCORE S</td> <td colspan="14"></td> <td>2.6</td> </tr> <tr> <td colspan="15">COMMENTS</td> <td style="text-align: center;">Detailed Evaluation Required</td> </tr> <tr> <td colspan="15">Pada Gedung Sejuta Sungkai, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2</td> <td style="text-align: center;">YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>	OCCUPANCY			SOIL TYPE						FALLING HAZARDS					Assembly	Govt	Office	Number of Persons			A	B	C	D	E	F	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Commercial	Historic	Residential	0 - 10	11 - 100	101-1000	1000+	Hard Rock	Avg. Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other:	Emer. Services	Industrial	School														BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (WRF)	S2 (BK)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MS)	C2 (SM)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (R2)	RM2 (R0)	URM	Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4	Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	-0.4	High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.6	+0.6	+0.6	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A	Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5	Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.6	N/A	+1.6	2.0	+1.8	N/A	Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.4	Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.6	Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	FINAL SCORE S															2.6	COMMENTS															Detailed Evaluation Required	Pada Gedung Sejuta Sungkai, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2															YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
OCCUPANCY			SOIL TYPE						FALLING HAZARDS																																																																																																																																																																																																																																																																																						
Assembly	Govt	Office	Number of Persons			A	B	C	D	E	F	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																
Commercial	Historic	Residential	0 - 10	11 - 100	101-1000	1000+	Hard Rock	Avg. Rock	Dense Soil	Stiff Soil	Poor Soil	Unreinforced Chimneys	Parapets	Cladding	Other:																																																																																																																																																																																																																																																																																
Emer. Services	Industrial	School																																																																																																																																																																																																																																																																																													
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (WRF)	S2 (BK)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MS)	C2 (SM)	C3 (URM INF)	PC1 (TU)	PC2	RM1 (R2)	RM2 (R0)	URM																																																																																																																																																																																																																																																																																
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4																																																																																																																																																																																																																																																																																
Mid Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	+0.2	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																
High Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.6	+0.6	+0.6	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5																																																																																																																																																																																																																																																																																
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5																																																																																																																																																																																																																																																																																
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.6	N/A	+1.6	2.0	+1.8	N/A																																																																																																																																																																																																																																																																																
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-0.6	-0.4																																																																																																																																																																																																																																																																																
Soil Type D	-0.6	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.6																																																																																																																																																																																																																																																																																
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6																																																																																																																																																																																																																																																																																
FINAL SCORE S															2.6																																																																																																																																																																																																																																																																																
COMMENTS															Detailed Evaluation Required																																																																																																																																																																																																																																																																																
Pada Gedung Sejuta Sungkai, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2															YES <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																																																																																																																																																																																																																																																																
* = Estimated, subjective, or unreliable data DNK = Do Not Know DR = Broad frame FD = Flexible diaphragm LM = Light metal MRF = Moment-resisting frame RC = Reinforced concrete RD = Rigid diaphragm SW = Shear wall TU = Tilt up URM INF = Unreinforced masonry infill																																																																																																																																																																																																																																																																																															

Gambar 7. Formulir RVS gedung Sejuta Sungkai

f. Formulir analisis SD Negeri 006

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

MODERATE Seismicity

 <p>Lantai 1</p>  <p>Lantai 2</p>		<p>Address: Jalan Ahmad Yani No. 51 Rengat Kota Rengat Zip 29312</p> <p>Other Identifiers: No. Stories: 2 (Dua) Lantai Year Built: 2013 Screener: Sri Agustin & Tim Date: 18 Januari 2019 Total Floor Area (sq. ft.): 848 MP Building Name: Sekolah Dasar Negeri 006 Rengat Use: Pusat Pendidikan dan Keilmuan </p>													
															
<p>Scale:</p>															
Assembly Commercial Emer. Services	Govt Historic Industrial	Office Residential School	OCCUPANCY			SOIL TYPE			FALLING HAZARDS						
			A Hard Rock	B Avg. Rock	C Dense Soil	D Stiff Soil	E Soft Soil	F Poor Soil	<input type="checkbox"/>	Unreinforced Chimneys	<input type="checkbox"/>	Parapets	<input type="checkbox"/>	Cladding	<input checked="" type="checkbox"/>
BASIC SCORE, MODIFIERS, AND FINAL SCORE, S															
BUILDING TYPE	W1	W2	S1 (MP)	S2 (BR)	S3 (LM)	S4 (RC SW)	S5 (URM INF)	C1 (MP)	C2 (cm)	C3 (mm)	PC1 (ft)	PC2 (ft)	RM1 (ft)	RM2 (ft)	URM
Basic Score	5.2	4.8	3.6	3.6	3.8	3.6	3.6	3.0	3.6	3.2	3.2	3.2	3.6	3.4	3.4
Mid-Rise (4 to 7 stories)	N/A	N/A	+0.4	+0.4	N/A	+0.4	+0.4	+0.2	+0.4	+0.2	N/A	+0.4	+0.4	+0.4	-0.4
High-Rise (>7 stories)	N/A	N/A	+1.4	+1.4	N/A	+1.4	+0.8	+0.5	+0.8	+0.4	N/A	+0.6	N/A	+0.6	N/A
Vertical Irregularity	-3.5	-3.0	-2.0	-2.0	N/A	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	-2.0	N/A	-1.5	-2.0	-1.5	-1.5
Plan Irregularity	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5	-0.5
Pre-Code	0.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4	-0.2	-1.0	-0.4	-1.0	-0.2	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Post-Benchmark	+1.6	+1.6	+1.4	+1.4	N/A	+1.2	N/A	+1.2	+1.6	N/A	+1.8	N/A	2.0	+1.8	N/A
Soil Type C	-0.2	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.8	-0.8	-0.6	-0.8	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-0.4
Soil Type D	-0.8	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.2	-1.2	-1.0	-1.2	-1.0	-1.0	-1.2	-1.2	-1.2	-0.8
Soil Type E	-1.2	-1.8	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6	-1.6
FINAL SCORE S												2.1			
COMMENTS												Detailed Evaluation Required <input checked="" type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO			
Pada Gedung SD Negeri 006, tidak diperlukan Evaluasi lanjut, karena nilai akhir (final score) ≥ 2															

* = Estimated, subjective, or unreliable data
DNK = Do Not Know

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

Gambar 8. Formulir RVS gedung SD Negeri 006

6.3. Fungsi Gedung, Jenis Tanah dan Bahaya Non Struktural

Hasil analisis pada gedung yang ditinjau diklasifikasikan fungsi gedung, jenis tanah dan bahaya non struktural dari gedung tersebut. Adapun peninjauan gedung pada penelitian ini menghasilkan data yang tertera seperti pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Tabel Klasifikasi Jenis Hunian dan Tipe Tanah

No	Objek Gedung	Jenis Hunian	Jumlah Penghuni	Tipe Tanah
1	Kantor Bupati	<i>Government</i> dan <i>Office</i>	101 – 1.000	E (<i>Soft Soil</i>)
2	Plaza Rengat	<i>Commercial</i>	101 – 1.000	E (<i>Soft Soil</i>)
3	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	<i>Government</i>	11 - 100	E (<i>Soft Soil</i>)
4	Dinas Perpustakaan dan Arsip	<i>Government</i>	11 - 100	E (<i>Soft Soil</i>)
5	Sejuta Sungkai	<i>Hystoric</i>	101 – 1.000	D (<i>Stiff Soil</i>)
6	SD Negeri 006	<i>School</i>	101 – 1.000	E (<i>Soft Soil</i>)

Keseluruhan data tanah tidak dapat dilakukan pengamatan lebih lanjut, dengan berdasarkan form tanah (*soil*). Berdasarkan FEMA 154 tahun 2002, tipe tanah pada gedung yang ditinjau disesuaikan terhadap hasil analisis tanah yang dilakukan ketika bangunan tersebut didirikan.

Tabel 4. Tabel Klasifikasi Bahaya Non - Struktural

No	Objek Gedung	Chimneys	Parapets	Cladding	Other
1	Kantor Bupati	-	√	-	√
2	Plaza Rengat	√	√	√	√
3	Dinas Pendidikan dan Kebudayaan	-	√	-	√
4	Dinas Perpustakaan dan Arsip	-	-	-	√
5	Sejuta Sungkai	-	√	-	√
6	SD Negeri 006	-	-	-	√

Dari analisis berdasarkan *form* FEMA 154 tahun 2002, keruntuhan *non structural* terdapat disemua jenis gedung yang ditinjau. Namun pada gedung Plaza Rengat, tingkat bahaya *non structural* terdapat disemua kategori, yaitu *Chimneys*, *Parapets*, *Cladding* dan *Other*. Untuk gedung Dinas Perpustakaan dan Arsip, SD Negeri 006 memiliki kategori keruntuhan akibat mekanikal (*Other*).

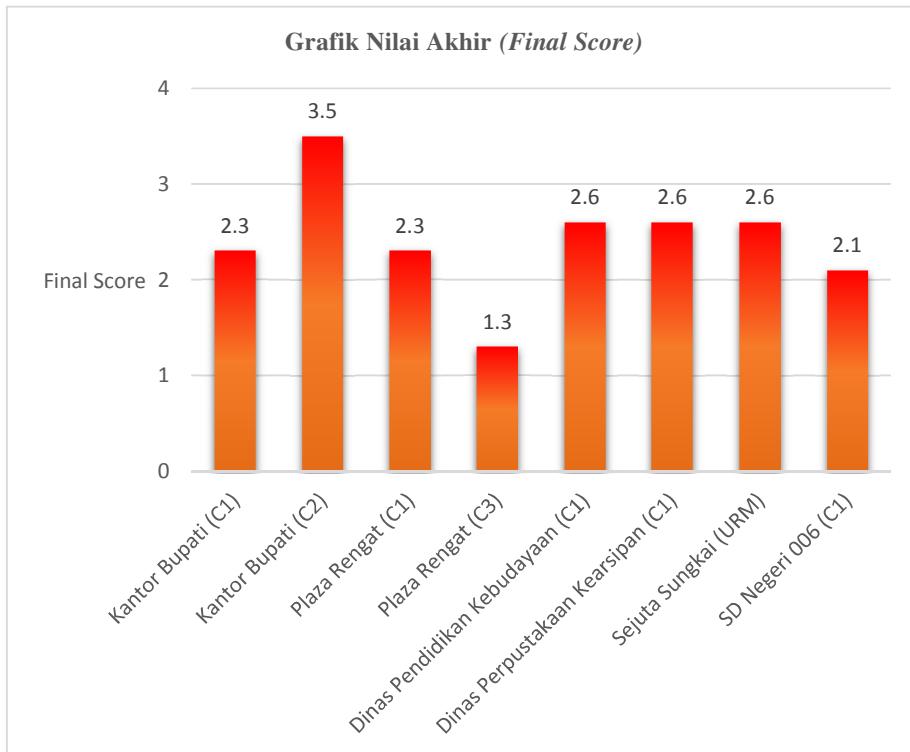
6.4. Klasifikasi Gedung, Penilaian, Faktor Penilaian

Pada analisis ini gedung-gedung yang ditinjau akan diberi nilai (*Basic Score, Modifier, Final Score*) dari analisis ini juga, keandalan gedung dapat ditentukan. Nilai yang didapatkan gedung haruslah di atas angka 2 (dua), sebagai standar dari aturan FEMA 154, jika gedung memiliki nilai di bawah 2 (dua), maka perlu dilakukan analisis lanjut terhadap gedung tersebut, namun untuk penelitian ini tidak dilakukan analisis lanjut meskipun terdapat nilai gedung di bawah angka minimal. Berikut terlampir data analisis gedung dalam Tabel 3.

Tabel 5. Tabel Klasifikasi Gedung dan Nilai Skor Gedung

No.	Nama Gedung	Parameter penilaian Rapid Visual Screening (RVS)									
		Tipe Gedung	Basic Score	Mid Rise	High Rise	Vertical Irregularity	Plan Irregularity	Pre - Code	Post-Benchmark	Soil Type	Final Score
1	Kantor Bupati	C1 C2	3,0 3,6	+0,2 +0,4	-	-	-0,5 -0,5	-	+1,2 +1,6	-1,6 -1,6	2,3 3,5
2	Plaza Rengat	C1 C3	3,0 3,2	+0,2 +0,4	-	-	-0,5 -0,5	-	+1,2 N/A	-1,6 -1,6	2,3 1,3
3	Dinas Pendidikan Kebudayaan	C1	3,0	-	-	-	-	-	+1,2	-1,6	2,6
4	Dinas Perpustakaan Kearsipan	C1	3,0	-	-	-	-	-	+1,2	-1,6	2,6
5	Sejuta Sungkai	URM	3,4	-	-	-	-	-	N/A	-0,8	2,6
6	SD Negeri 006 Rengat	C1	3,0	-	-	-	-0,5	-	+1,2	-1,6	2,1

Dengan analisis yang dilakukan, kondisi gedung pada lingkungan Pemerintahan kabupaten Indragiri Hulu tergolong tidak rawan ketika terjadi gempa, hal ini dibuktikan dari seluruh nilai akhir (*final score*) berada di atas angka minimal yaitu 2 (dua), hanya pada Gedung Plaza Rengat yang memiliki kombinasi dari 2 (dua) jenis tipe gedung C1(*Concrete moment resisting frames*) dan C3 (*Concrete frames with unreinforced masonry infill walls*), dengan nilai pada C3 adalah 1,3 dari angka minimal, karena pada bagian tengah dalam gedung terdapat kondisi struktur yang tidak diperkuat dengan tambahan balok dari lantai 2 hingga lantai 4. Berikut grafik final score untuk analisis gedung.



Gambar 9. Final Score dari analisis gedung pemerintahan Indragiri Hulu

7. KESIMPULAN

- a. Analisis *Rapid Visual Screening* (RVS) dinilai cocok dalam penilaian awal kerentanan bangunan gedung terhadap gempa. Penilaian ini berdasarkan kecepatan hasil yang didapatkan dari pengisian formulir untuk mendapatkan *final score* gedung yang ditinjau.
- b. Bangunan Gedung hasil pengamatan, memiliki kondisi aman dengan dibuktikan nilai *final score* yang hampir keseluruhan berada di atas angka dua (>2).
- c. Bangunan Gedung yang tidak mencapai nilai ambang batas layak berdasarkan analisis *Rapid Visual Screening* (RVS) adalah Gedung Plaza Rengat dengan kategori C3 (*Concrete frames with unreinforced masonry infill walls*). Sedangkan kategori C1 (*Concrete moment resisting frame*) telah memenuhi ambang batas nilai yaitu dua (>2).
- d. Plaza Rengat dengan kategori C3 (*Concrete frames with unreinforced masonry infill walls*) tidak mencapai nilai batas aman, karena pada bagian tengah dalam gedung terdapat kondisi struktur yang tidak diperkuat dengan tambahan balok dari lantai 2 hingga lantai 4.
- e. Parameter *Vertical Irregularity*, *Plan Irregularity* dan *Soil Type* merupakan parameter yang sangat kuat dalam menentukan evaluasi berdasarkan FEMA 154, karena nilai tersebut sebagai faktor nilai pengurang.

8. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing dan segenap yang telah membantu Tesis ini, penelitian ini melalui skema Penelitian Tesis Magister 2019 dan Universitas Riau. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi bagi riset dan teknologi di Indonesia.

9. DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, N. D., & Sangadji, S. (2016). *Evaluasi awal resiko seismik bangunan gedung rusunawa 1,2,3*, (November), 1–9.
- FEMA 154. (2002). *Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards*, (March), 2002.
- FEMA P-154. (2015). *Rapid Visual Screening of buildings for potential seismic hazards: a handbook (FEMA P-154)*. Federal Emergency Management Agency, (January), 388. <https://doi.org/10.4231/D3M90238V>
- Firdaus, R. (2016). *Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Terhadap Gempa Bumi Dengan Rapid Visual Screening (RVS) Berdasarkan FEMAP 154*, 23(39870423), 946–952. <https://doi.org/10.13989/j.cnki.0517-6611.2015.10.011>
- Industries, M., McConnell, V. S., Geologist, S., Wang, Y., & Goettel, K. A. (n.d.). *Enhanced Rapid Visual Screening (E-RVS) Method For Prioritization Of Seismic Retrofits In Oregon By*.
- Syamsi, M. I. (2017). *Asesmen Cepat Kerentanan Bangunan Sekolah Muhammadiyah Terhadap Gempabumi di Kecamatan Kasihan Bantul DIY*, 20(2), 164–171.