P-ISSN: Xxxx-Xxxx | E-ISSN: Xxxx-Xxxx
Volume 1 Nomor 1, Januari 2023
ISSN: Xxxx-Xxxx, DOI: 10.xxxxx/

INDONESIAN LANDSCAPE GEOGRAPHY JOURNAL

EVALUASI KERENTANAN BANGUNAN TERHADAP BAHAYA GEMPA BUMI PADA PERUMAHAN DI KEC. TELAGA BIRU DAN KEC. LIMBOTO

Weny Azmila[1*], Arthur Gani Koto[1], Talha Dangkua[2], Ahmad Syamsu Rijal[3]
[1]*Program Studi Geografi*
Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo
[2]*Program Studi Geografi Universitas Muhammadiyah Gorontalo*
[3]*Program Studi Geogarfi Universitas Muhammadiyah Gorontalo*
[*]*e-mail Correspondence: azmilaweny@gmail.com*

Received:

INFO ARTIKEL

Status Artikel :
Diterima : .....
Disetujui : .....
Tersedia online : .....

Kata Kunci:
Kerentanan Bangunan, Gempa Bumi, inaRISK, ACeBS. Perumahan

Scan Disini :

Scan disni dengan smart phone untuk diarahkan ke laman website

ABSTRACT

Damage to house buildings during an earthquake is one of the biggest factors in causing loss of life and loss of property. Gorontalo is an area prone to earthquake disasters due to the existence of the Gorontalo Fault/Fault which is still actively moving, where the Fault passes through the district. Limboto which is the research location is Kel. Tenilo. Apart from that, Hutuo Village has a radius of 1 km from the fault then for Kec. Telaga Biru is Dumati Village with a radius of 6 km, Talumelito Village with a radius of 6 km and Ulapato A Village with a radius of 5 km. The aim of this research is to determine the vulnerability of buildings to earthquake hazards in housing. The method used is Purposive Sampling with data sources from interview surveys based on questionnaires from the Rapid Building Assessment (ACeBS) on the inaRISK application. Based on the results of the ACeBS vulnerability evaluation from 5 sample points, Golden Mery Housing, Griya Aulia Block A & C Housing are not vulnerable to earthquakes while Amanda Residence Housing, Bumi Farinasa Housing and Zefari Green Residence Housing are very vulnerable to earthquakes. Sampling with ACeBS, in addition to evaluating the vulnerability of buildings in simple 1-story brick-built houses, can also be used to evaluate the vulnerability of 2-4-story buildings. The difference is in the filling and photo/documentation data entered in the application features.
Keywords: Vulnerability; Earthquake; ACeBS

Kerusakan bangunan rumah ketika terjadi gempa bumi merupakan salah satu faktor yang paling besar dalam mengakibatkan korban jiwa maupun kehilangan harta benda. Gorontalo merupakan wilayah rawan bencana gempa bumi di karenakan keberadaan Patahan/Sesar Gorontalo yang masih aktif bergerak, di mana Patahan melalui wilayah Kec. Limboto yang menjadi lokasi penelitian yaitu Kel. Tenilo. Selain itu Desa hutuo radius 1 km dari patahan kemudian untuk Kec. Telaga Biru yaitu Desa Dumati dengan radius 6 km, Desa Talumelito dengan radius 6 km dan Desa Ulapato A dengan radius 5 km. Tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui kerentanan bangunan terhadap bahaya gempa bumi pada perumahan. Metode yang digunakan yaitu Sampel Bertujuan (*Purposive Sampling*) dengan sumber data dari survei wawancara berdasarkan kuesioner dari Assesmen Cepat Bangunan (ACeBS) pada aplikasi inaRISK. Berdasarkan hasil dari evaluasi kerentana ACeBS dari 5 titik sapel, Perumahan Golden Mery, Perumahan Griya Aulia Blok A & C tidak rentan terhadap gempa bumi sedangkan Perumahan Amanda Residence, Perumahan Bumi Farinasa dan Perumahan Zefari Green Residence sangat rentan terhadap gempa bumi. Pengambilan sampel dengan ACeBS selain untuk evaluasi kerentanan bangunan pada rumah tembokan sederhana 1 lantai juga bisa digunakan untuk evaluasi kerentanan pada bangunan 2-4 lantai. Perbedaannya yaitu pada pengisian dan data foto/dokumentasi yang dimasukan dalam fitur aplikasi.

Kata Kunci: Kerentanan Bangun; Gempa Bumi; ACeBS

Penulis Korespondensi*:*

Weny Azmila
Jurusan Geografi, Fakultas Sains dan Ilmu Komputer, Universitas Muhammadiyah Gorontalo
Email: ilgj@umgo.ac.id

1. Pendahuluan

Indonesia adalah salah satu Negara kepulauan yang berada di kawasan cincin api (*ring of fire*), sehingga sering terjadi bencana seperti gempa bumi, tsunami dan letusan gunung api. Secara geografis Indonesia terletak pada dua Benua yaitu Benua Asia dan Benua Australia dan dua samudera yaitu Samudera Pasifik, Samudera Hindia. Indonesia juga terletak pada tiga pertemuan lempeng utama dunia (*triple junction plate*) yakni lempeng Indo-Australia, Eurasia, dan Pasifik. Lempeng Eurasia dan Indo-Australia bertumbukan di lepas pantai barat pulau Sumatera, lepas pantai selatan pulau Jawa, lepas pantai selatan kepulauan Nusa Tenggara, dan berbelok ke arah utara ke perairan Maluku sebelah selatan, sedangkan lempeng Australia dan Pasifik bertumbukan di sekitar Pulau Papua. Hal ini yang menjadikan Negara Indonesia yang sangat rawan terhadap bencana gempa bumi, khususnya gempa bumi tektonik (Hardjono, Imam 2017)

Sulawesi merupakan pulau yang termasuk dalam wilayah rawan terjadi gempa di Indonesia, hal ini disebabkan pada Pulau Sulawesi terdapat patahan kerak bumi (sesar) yang dimensinya cukup besar, patahan (sesar) ini dikenal dengan nama sesar Palu Koro, selain itu terdapat sesar-sesar lainnya, yakni: sesar Poso, Sesar Matano, Sesar Lawanopo, sesar Walanae, sesar Gorontalo, sesar Batui, sesar Tolo, dan sesar Makassar (Heri Zulfiar et al., 2018).

Setidaknya ada sembilan elemen struktural di wilayah Sulawesi yang dapat menyebabkan gempabumi dan tsunami yaitu sesar Walanae, sesar Palu Koro, sesar Matano-lawanoppo, sesar Kolaka, sesar Paternoster, dan sesar Gorontalo, sesar BatuiBalantak, dan subduksi lempeng laut Sulawesi dan Maluku. Struktur di atas merupakan pengaruh dari aktivitas struktur Neogen yang beroperasi di wilayah Sulawesi (Rahmawati & Nurrahmi, 2022)

Provinsi Gorontalo terletak di Indonesia bagian timur dan dibentuk oleh beberapa subduksi yaitu subduksi Laut Sulawesi yang berada di sebelah utara serta subduksi Sangihe Timur yang berada di sebelah tenggara. Gorontalo merupakan kawasan yang memiliki aktivitas tektonik yang sangat aktif. Hal ini disebabkan oleh adanya aktivitas seismik dan percepatan tanah di wilayah tersebut. Struktur geologi wilayah Gorontalo berupa lipatan dan patahan beberapa sesar aktif berupa sesar normal dan sesar. Kondisi tektonik yang sangat kompleks di Gorontalo menyebabkan wilayah Gorontalo rentan akan terjadinya bahaya gempabumi dan tsunami. Kegempaan tersebut dipengaruhi karena adanya subduksi dan sesar aktif. Pergerakan tanah menyebabkan terjadinya bahaya gempabumi, baik sumbernya gempabumi dangkal maupun gempabumi dalam (Madusila et al., 2021).

a. Bencana

Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 Tentang Penanggulangan Bencana menyebutkan bahwa penanggulangan bencana merupakan kepedulian bersama pemerintah, masyarakat, dunia usaha, LSM, internasional dan pemangku kepentingan lainnya Oleh karena itu, Yayasan Nasional Penanggulangan Bencana dan Pengurangan Risiko Bencana memberikan dukungan dan bantuan kepada pemerintah dalam upaya melaksanakan pengurangan risiko bencana secara terencana, sistematis, dan menyeluruh. Dalam skala global, implementasi undang-undang tersebut juga merupakan upaya untuk mengimplementasikan komitmen global yang tertuang dalam Hyogo Framework for

Action (HFA) 2005-2015, yang melibatkan masyarakat Indonesia dengan dunia internasional dalam pengurangan risiko bencana (Zulfiar, Jayady, and Jati Saputra 2018).

Hakekat yang terkandung dalam Undang-Undang Nomor. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana adalah Pengurangan Risiko Bencana (PRB). Lahirnya UndangUndang ini harus dimaknai sebagai upaya pemerintah melindungi warga negara bangsa ini dari ancaman bencana yang teridentifikasi dengan tingkat kerawanan tinggi di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia. Undang-Undang yang diikuti dengan Peraturan Presiden Nomor. 8 Tahun 2008 menjadi landasan terbentuknya Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dengan visi "ketangguhan bangsa menghadapi bencana" dan misi (1) untuk melindungi bangsa dari ancaman bencana, (2) membangun sistem penanggulangan bencana, (3) menyelenggarakan pemulihan pasca bencana, (4) menyelenggarakan dukungan logistic dan peralatan serta (5) menyelenggarakan penanggulangan bencana secara transparan dengan prinsip good governance (Lomban & Ariyani, 2023).

b. Gempa bumi

Menurut para ahli geologi bumi terdiri dari beberapa lapisan yaitu laposan bola inti panas dan cair (core, redius 3500 km yang merupakan lapisan paling dalam, dibungkus oleh lapisan material yang lebih kental hingga padat (mantel, dengan tebal 2900 km) dan lebh ke luar dibungkus oleh laposan kerak yang keras dan kuat (crust, tebal 10 – 40 km). Lapisan paling atas dari mantel dan lapisan kerak disebut lithosphere dan lapisan lebih dalam disebut asthenosphere. Lapisan lithosphere terpotong-potong menjadi 7 hingga 8 lempengan tektonik (plate tectonics), dan bergerak dengan kecepatan antara 0-100 mm/tahn. Lempengan-lempengan itu ada yang saling menjauhi, menggeser menyamping dan ada yang saling mendekati atau satu lempengan menghujam yang lain (subduction). Hunjaman lempengan yang bergerak relative ini menimbulkan tegangan pada kedua permukaan sentuhnya yang semakin lama semakin meningkat dan dapat runtuh secara tibatiba sehingga menimbulkan gelombang gempa bumi (Morib, 2013).

Terjadinya gempa bumi dapat menimbulkan efek langsung maupun tidak langsung (The Center for Earthquake Engineering, Dynamic Effects, and Disaster Studies, 2004). Akibat langsung dari gempa bumi, antara lain:

1. Rusaknya bangunan rumah tinggal sederhana mulai dari retakan sampai runtuh atau kerusakan lainnya, seperti kerusakan jembatan, instalasi listrik, bangunan teknis, telepon dan pipa air minum dan gas,
2. Peninggian atau penurunan permukaan tanah,
3. Longsoran tanah,
4. Tanah rekah atau pecah,
5. pencairan, yaitu H. pada saat terjadi gempa, lapisan tanah menjadi cair sehingga tidak dapat menahan beban bangunan di dalam atau di atasnya, dan
6. Tsunami.

Efek tidak langsung dari gempa bumi adalah sebagai berikut ini:

1. Korban dan luka-luka akibat runtuhnya bangunan,
2. Korban dan luka akibat gelombang tsunami besar di wilayah pesisir,
3. Penyebab kebakaran adalah putusnya pipa gas dan korsleting listrik atau ledakan tungku,
4. Epidemi disebabkan oleh sarana dan prasarana kesehatan yang tidak berfungsi dengan baik,
5. Masalah keamanan akibat perampokan, perampokan dan

6. Perekonomian yang disebabkan oleh rusaknya sarana dan prasarana ekonomi dan sosial, misalnya dengan adanya pengungsi dan gelandangan (Perdana, Satyarno, and Saputra 2018).

Berdasarkan hasil interpretasi citra satelit SRTM, wilayah Gorontalo memiliki banyak struktur geologi berupa kelurusan dengan arah relatif utara selatan. Struktur geologi ini tersebar hampir di seluruh wilayah Gorontalo. Sehingga wilayah Gorontalo memiliki potensi gempa yang cukup tinggi. Hal ini juga didukung oleh data sebaran sumber gempa yang ada di wilayah Gorontalo mulai dari gempa dengan magnitudo rendah sampai dengan magnitudo tinggi. Beberapa sumber gempa berada di wilayah yang diinterpretasikan sebagai kelurusan (Fauzi et al., 2019).

Peta Geologi Gorontalo menunjukkan adanya struktur sesar yang memotong wilayah kota Gorontalo. Diidentifikasi keberadaan struktur sesar di wilayah Gorontalo dengan menggunakan metode mekanisme bola fokus kejadian gempa bumi di wilayah daratan Gorontalo periode 1963-2013 dengan sumber data dari katalog gempa bumi USGS, Global Centroid Momen Tensor, dan BMKG. Analisis bola fokus menunjukkan adanya 3 daerah dugaan sesar aktif, dengan tipe sesar cenderung oblique, dengan panjang 24,54 km sampai 27,54 km dan lebar rupture 8,51 km sampai 9,22 km. Hasil analisis ini juga mendeteksi adanya satu daerah dugaan sesar aktif yang tidak teridentifikasi pada peta geologi (Nurfitriani et al., 2014).

c. Kontruksi Bangunan

Banyaknya korban jiwa akibat gempa bumi umumnya disebabkan oleh kegagalan (*failure*) bangunan nonengineering (seperti rumah tinggal) (Yoresta 2018).

Bangunan Tahan Gempa Membangun bangunan yang tahan beban gempa tidaklah ekonomis. Oleh karena itu prioritas utama dalam membangun bangunan tahan gempa adalah menciptakan bangunan yang dapat mencegah kecelakaan meminimalkan kerusakan harta benda.

Berdasarkan penjelasan di atas, pentingnya bangunan tahan gempa adalah:

1. Jika terjadi gempa bumi ringan, bangunan tidak boleh rusak pada bagian yang tidak menahan beban atau menahan beban.
2. Pada gempa sedang, bangunan boleh rusak pada bagian nonstruktural (runtuh atap, dinding retak), tetapi bagian struktural (kolom, balok, tanggul) tidak boleh rusak.
3. Apabila terjadi gempa bumi yang besar, bangunan dapat mengalami kerusakan pada bagian dan struktur pendukungnya, namun nyawa penghuni bangunan tersebut masih aman (Rinaldi and Purwantiasning 2015).-

d. Kerentanan Bangunan

Penyebab utama kerawanan konstruksi (Boen, 2010) dapat dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu:

1. Keberadaan Lokasi Bangunan
    a) Kondisi topografinya: bangunan berada pada lahan miring/lereng menyebabkan perbedaan penurunan
    b) Kondisi geologinya: bangunan berada di daerah patahan/rawan pergerakan tanah, menimbulkan keretakan dan juga penurunan tanah
    c) Daya dukung tanahnya: bangunan berada di atas jenis lapisan tanah yang daya dukungnya rendah (misalnya tanah mengalami likuifaksi dapat menyebabkan kehilangan kekuatan)
2. Waktu desain dan konstruksi

a) Pembebanan: memperberat kinerja struktur dan penggunaan material terlalu berat,
b) Horizontal dan vertical Teratur: konfigurasi bangunan yang tidak simetris dan tidak teratur menyebabkan torsi,
c) lubang: lemahnya struktur biadanya karena ukuran bukaan.

3. Bangunan Struktur Kontruksi
   a) Sistem struktural: kerentanan lingkungan gempa disesuaikan dengan kesesuaian struktur pendukung.
      - Struktur bagian atas Struktur:
        Struktur Ruang Makan dengan Rangka (Batu Terbatas):
        Rangka kayu, kolom penyangga praktis, bangunan rangka beton bertulang dan rangka baja serta pasangan bata bebas tanpa rangka
      - Struktur bagian bawah: runtuhnya pondasi atau penurunan pondasi yang tidak merata, yang mengakibatkan kerusakan bangunan atas,
   b) Prinsip konstruksi: keamanan bangunan yang dirancang terhadap gempa bumi di pesawat.
      - keutuhan bangunan (kemampuan struktur menahan guncangan dan getaran sebagai satu kesatuan) dan kekuatan bangunan.
      - Distribusi kekakuan horizontal harus merata dan (kemampuan struktur yang terdeformasi untuk menahan gaya yang diberikan) dalam arah vertical.
      - kekuatan bangunan bertingkat (kemampuan struktur menahan penyimpangan besar tanpa runtuh)
   c) Membangun kualitas: Implementasi yang salah dapat melemahkan konstruksi bangunan dan material berkualitas rendah
4. Keadaan Bangunan
   a) Pemanfaatan hunian gedung: manfaat penggunaan atau nama bangunan diubah (beban struktur yang berlebihan tidak sesuai dengan perencanaan semula).
   b) Perawatan gedung: mengembalikan efisiensi bangunan dan membutuhkan perawatan minimal.
   c) Umur bangunan: mengurangi kinerja struktural (Perdana, Satyarno, and Saputra 2018)

Magnitudo gempa yang umumnya terjadi di Gorontalo merupakan gempa ringan hingga sedang. Kedalaman gempa yang umumnya terjadi adalah gempa dangkal hingga menengah. Berdasarkan kegempaan, tingkat kerusakan berada pada kategori kerusakan ringan hingga berat dan umumnya berada pada kerusakan ringan hingga sedang, berada pada skala II – VI MMI dengan nilai percepatan tanah puncak 1.462 – 99.714 gal (Manyoe et al., 2019).

Penanganan pengurangan risiko bencana harus menjadi perhatian karena dengan membangun infrastruktur yang memadai serta edukasi ke masyarakat dapat mengurangi tingkat kerentanan (Alif Hanugrah Insan Nanda Pratama et al., 2022).

e. ACeBS (Assesmen Cepat Bangunan Sederhana) Aplikasi InaRISK Personal

Assesmen Cepat Bangunan (ACeBS) merupakan salah satu fitur menu yang ada pada aplikasi InaRisk yang dikembangkan oleh BNPB yang berkolaborasi dengan kementerian dan Lembaga yang berkaitan dengan penanggulangan bencana di Indonesia. Assesmen Cepat Bangunan (ACeBS) terdiri dari 47 pertanyaan yang harus diisi oleh

surveyor untuk mengetahui penilaian bangunan tersebut dan 13 kategori bangunan (Novita Sari et al., 2021).

Dalam Penelitian Lomban & Ariyani (2023) menjelaskan Investasi PRB sebagaimana strategi dalam Rencana Nasional Penanggulangan Bencana (RENAS PB) 2020-2024 meliputi:

1) Peningkatan Sarana Prasarana Mitigasi dan Pengurangan Risiko Bencana;
2) Penguatan Sistem Kesiapsiagaan Bencana;
3) Pemberdayaan masyarakat dalam penanggulangan bencana dengan pendekatan rekayasa sosial yang kolaboratif (collaborative social engineering);
4) Peningkatan perlindungan terhadap kerentanan lingkungan di daerah rawan bencana.

Aplikasi InaRISK dapat digunakan oleh masyarakat secara luas, dimana peran masyarakat sebagai responden dalam pendataan dengan cara mengisi kuisioner yang diberikan di dalam apikasi tersebut. Aplikasi InaRISK khususnya InaRISK Personal penting dimiliki oleh masyarakat agar mampu mempersiapkan diri dan keluarga dalam menghadapi situasi ancaman bencana terutama gempa bumi. Adapun manfaat bagi masyarakat melalui penggunaan aplikasi InaRISK ini adalah sebagai sarana edukasi dalam memahami tingkat risiko bencana dan meningkatkan kesiapsiagaan dalam menghadapi bencana (Pradini et al. 2020)

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan di 5 perumahan yang terletak di Kec. Telaga Biru dan Kec. Limboto Kabupaten Gorontalo. Yang mana Kecamatan Telaga Biru tepatnya di Perumahan Golden Mery tipe 36 yang berada di Desa Dumati, Perumahan Amanda Residence 36 di Desa Talumelito, Perumahan Griya Aulia Blok A & C tipe 36 di Desa Ulapato A dan untuk Kecamatan Limboto yaitu Perumahan Bumi Farinasa tipe 36 di Desa Hutuo, Perumahan Zefari Green Residence tipe 36 di Desa Tenilo. Secara astronomi Kabupaten Gorontalo terletak pada 1210,159” – 1230,32” BT dan 00,24” – 100,02” LU.

Adapun sumber data dari penelitian ini berupa data primer dan data sekunder yang dimana. Adapun data primer sebagai berikut: Foto kondisi bangunan perumahan baik dari developer atau pribadi sebagai dokumentasi, Survei dengan menggunakan kuesioner ACeBS inaRSIK. Data Sekunder sebagai berikut: Titik lokasi perumahan dari *website sikumbang.ppdpp.id*, *Sitepline* dan *asbuilt drawing* dari developer perumahan sebagai data evaluasi, Peta patahan Gorontalo BNPB dan lembaran kuesioner ACeBS inaRISK dengan parameter Gambar Rencana, Lahan dan Tanah Dasar, Denah, Fondasi, Ringbalk Fondasi/Sloof, Kolom, Ringbalk Atap/Ringbalk, Detail Tulangan Pada Simpul Ujung Ringbalk dan Kolom, Sambungan, Dinding, Struktur Pendung Atap, Struktur Pendukung Atap Berupa Ampig/Gunung-Gunung dan Penutup Atap.

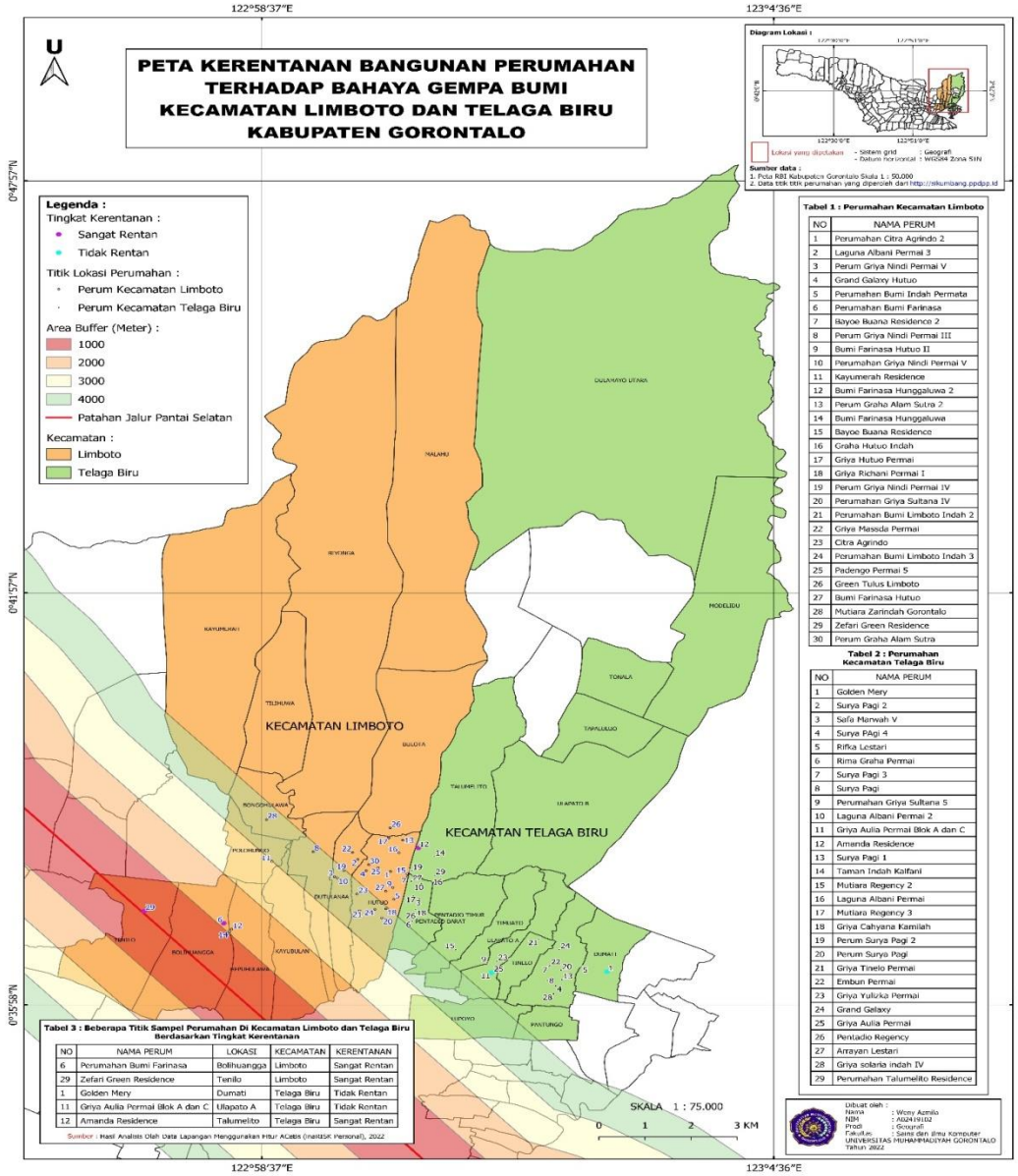
Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode pengambilan sampel bertujuan (*Purposive Sampling)*. Pengmbilan sampel dalam penelitian ini dengan penentuan berdesarakan jarak *buffer*, dimana setiap jarak *buffer* diambil satu titik sampel dan dalam sampel ditarik tiga perakilan sampel.

Mengumpulkan data primer maupun data sekunder dari website *sikumbang.ppdpp.id* dan developer, menyiapkan lembar kuesioner berdasarkan pada ACeBS inaRISK Personal, surat pelaksanaan penelitian serta naskah proposal penelitian, survei/pengisian kuesioner dengan jenis rumah tembokan sederhana 1 lantai developer sebagai narasumber, dokumentasi lapangan terkait kondisi bangunan rumah, dan

dokumentasi developer saat pengisian kuesioner, pemindahan hasil pengisian kuesioner dan submit pada aplikasi guna menghasilkan tingkat kerentan, hasil akhir dari semua survei perumahan di olah pada aplikasi QGIS sehingga menjadi sebuah peta hasil evaluasi kerentanan bangunan terhadap gempa bumi pada perumahan di Kec. Telaga Biru dan Kec. Limboto.

3. Hasil dan Pembahasan

Adapun hasil penelitian kerentanan bangunan dari survei kuesioner ACeBS tertuang dalam peta hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut:

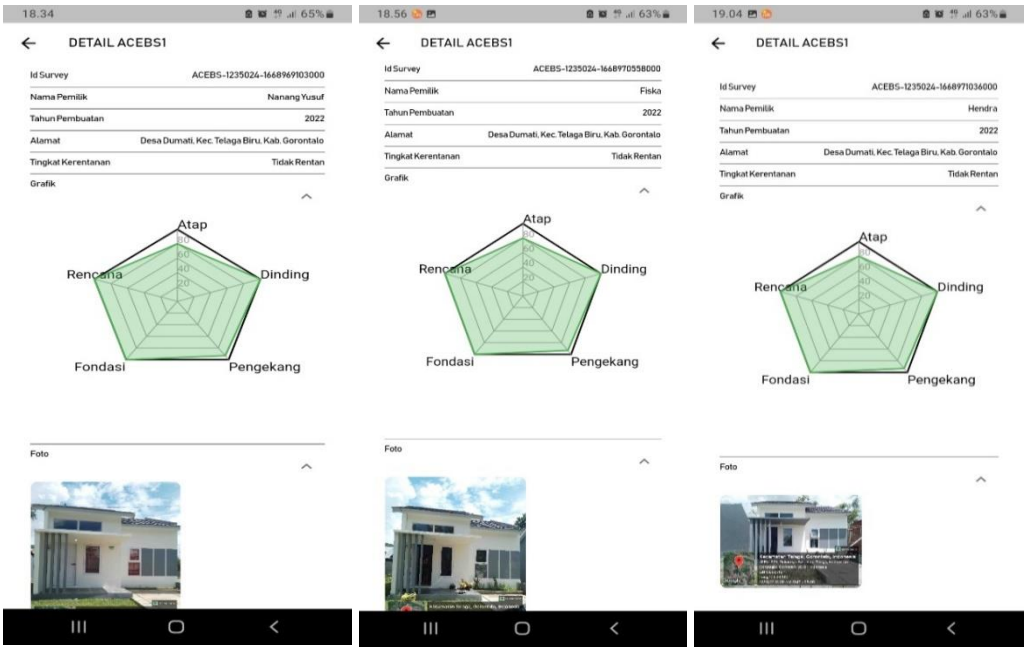


Gambar 1 Peta Hasil Penelitian

Dari hasil survei kuesioner ACeBS menghasilkan tingkat kerentanan dari parameter-parameter yang ada dikuesioner tersebut dengan hasil yaitu sebagai berikut:

a. Perumahan Golden Mery

Perumahan Golden mery berada di Desa Dumati Kec. Telaga Biru dengan radius ± 6 km dari sesar selatan Gorontalo, Hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan suevei ACeBS pada Perumahan Golden Mery dengan tipe 36 yaitu tidak rentan terhadap bahaya gempa bumi.

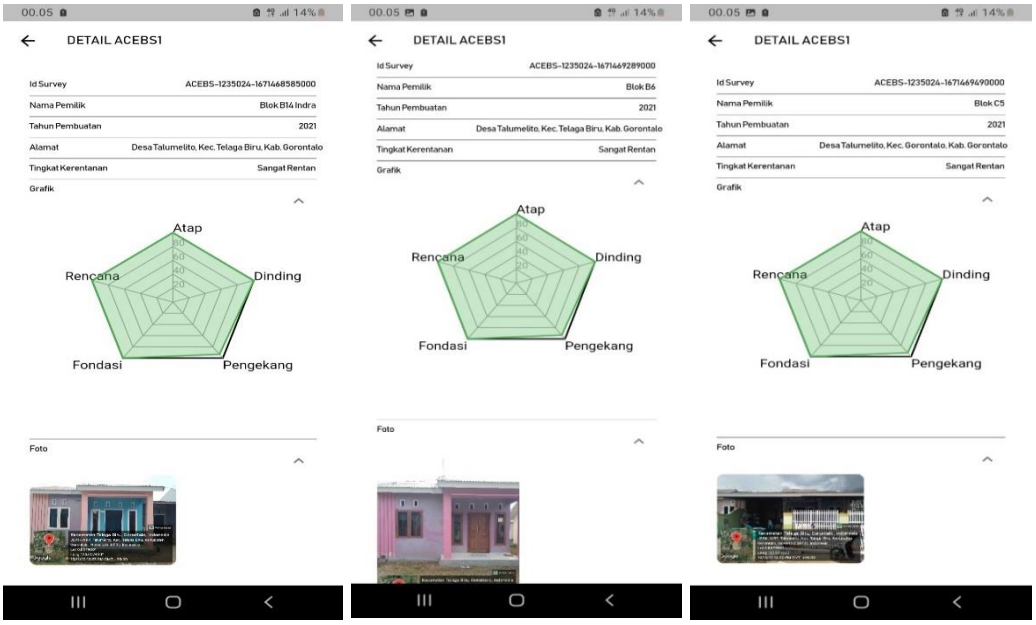


Gambar 2 Hasil Evaluasi Survei ACeBS inaRISK Perumahan Golden Mery
Sumber: *Screenshoot* pribadi

Dari gambar 1 diatas hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan survei ACeBS pada Perumahan Golden Mery. Perumahan Golden Mery menggunakan baja ringan, dan pada detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom tidak memiliki lewatan dan tidak memiliki lewatan pada sambungan perumahan ini juga merupakan perumahan terjauh dari patahan untuk wilayah Kecamatan Telaga Biru terbangun pada tahun 2022. Namun dari hasil grafik evaluasi struktur bangunan pada bagian atap hanya mencapai nilai 80.

b. Perumahan Amanda Residence

Hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan suevei ACeBS pada Perumahan Amanda Residence yang berada di Desa Talumelito dengan radius ± 6 km dari sesar selatan Gorontalo yaitu sangat rentan terhadap bahaya gempa bumi.



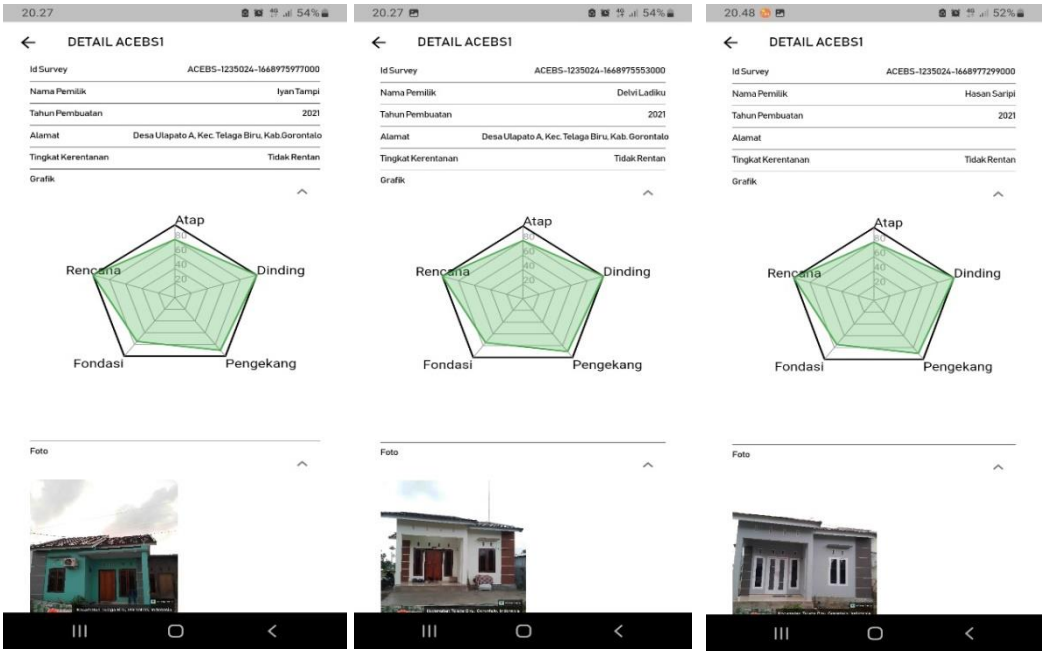
Gambar 3 Hasil Evaluasi Survei ACeBS inaRISK Perumahan Amanda Residence
Sumber: *Screenshoot* pribadi

Perumahan Amanda Residence juga telah menggunakan perencanaan dan pembangunan pada parameter inti yaitu gambar rencana, lahan dan tanah dasar, denah, fondasi, ringbalk fondasi/sloof, kolom, ringbalk atap/ringbalk, dinding, struktur pendukung atap yang berupa kuda-kuda, struktur pendukung atap berupa ampig/gunung-gunung dan penutup atap.

Perumahan Amanda Residence memiliki kesaaman dalam perencanaan dan pembangunan dengan Perumahan Golden Mery pada atap juga menggunakan baja ringan dan pada detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom tidak memiliki lewatan (kuesioner No. 28), begitu juga pada parameter sambungan tidak memiliki lewatan (kuesioner No. 29). Pada hasil akhir survei ACeBS Perumahan Amanda Residence yaitu sangat rentan terhadap goncangan gempa bumi, grafik hasil evaluasi menunjukan struktur bangunan sudah mencapai nilai 100 kecuali pada bagian pengekang dengan nilai 98, perumahan ini terbangun pada tahun 2021.

c. Perumahan Griya Aulia Blok A & C

Hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan suevei ACeBS pada Perumahan Griya Aulia Permai Blok A & C yang berada di Desa Ulapato A dengan radius ± 4 km dari sesar selatan Gorontalo yaitu tidak rentan terhadap bahaya gempa bumi.

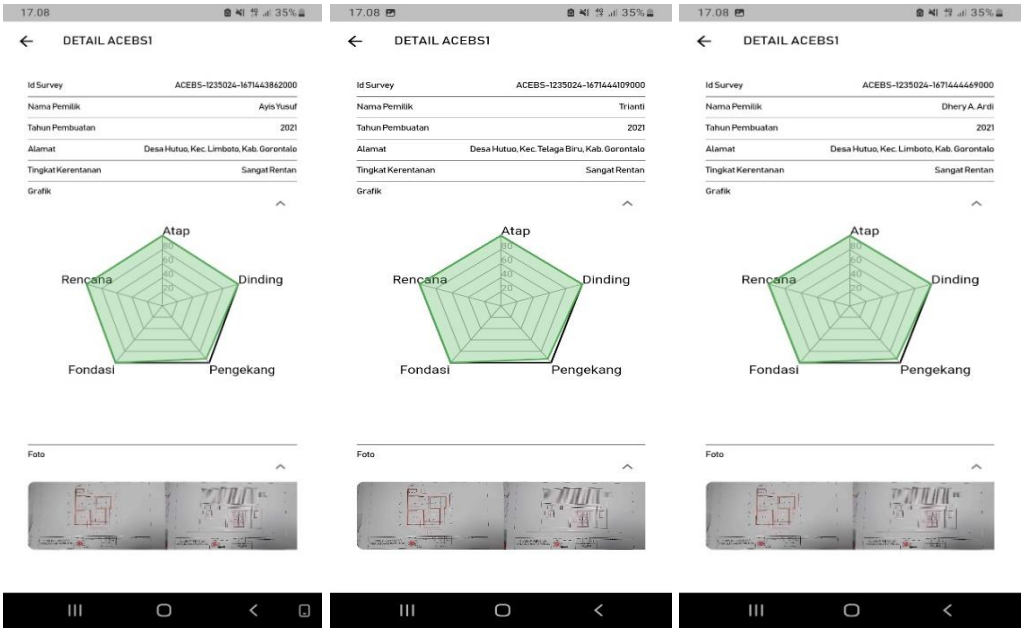


Gambar 4 Hasil Evaluasi Survei ACeBS inaRISK Perumahan Griya Aulia Blok A & C
Sumber: *Screenshoot* pribadi

Perumahan Griya Aulia Blok A & C tipe telah menggunakan perencanaan dan pembangunan yang sama dengan perumahan sebelumnya. Pada parameter denah tidak terdapat tonjolan dari 25% dari ukuran denah besar (kuesioner No. 5), yang membedakannya yaitu pada dinding Perumahan Griya Aulia menggunakan lebih dari 9 m, struktur pendukung atap yang berupa kuda-kuda tidak menggunakan plat pada perumahan ini tetapi menggunakan kayu (kuesioner No. 35). Pada hasil akhir survei ACeBS bahwa perumahan Griya Aulia Blok A & C meliki hasil tidak rentan terhadap bahaya goncangan gempa bumi, grafik hasil evaluasi menunjukan struktur bangunan rumah bagian atap hanya mencapai nilai 80, fonasi dengan nilai 78, pengekang dengan nilai 90, selain itu bagian rencana dan dinding sudah mencapai nilai 100.

d. Perumahan Bumi Farinasa

Hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan suevei ACeBS pada Perumahan Bumi Farinasa yang berada di Kel. Hunggulawa Kec. Limboto dengan radius ± 1 km dari sesar selatan Gorontalo yaitu sangat rentan terhadap bahaya gempa bumi.

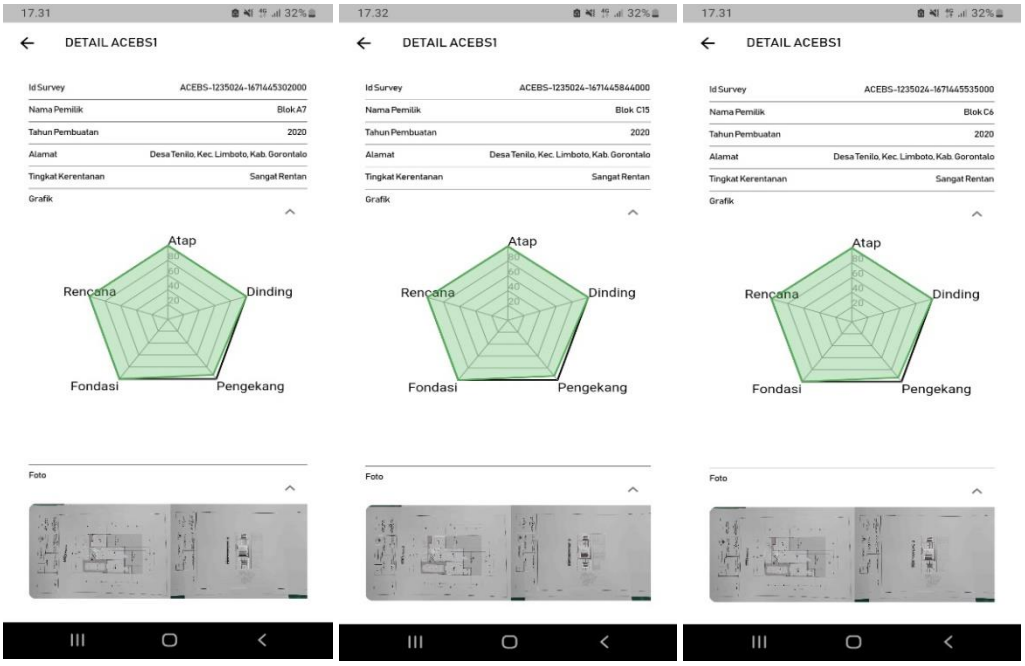


Gambar 5 Hasil Evaluasi Survei ACeBS inaRISK Perumahan Bumi Farinasa
Sumber: *Screenshoot* pribadi

Dari hasil survei ACeBS Perumahan Bumi Farinasa juga sebagian besar menggunakan perencanaan dan pembangunan yang sama dengan perumahan sebelumnya. Detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom tidak memiliki leawatan (kuesioner No. 28), sambungan antara ringbalk dan ringbalk lainnya tidak memiliki lewatan (kuesioner No. 29). Pada hasil akhir survei ACeBS perumahan Bumi Farinasa yaitu sangat rentan terhadap bahaya goncangan gempa bumi, garfik hasil evaluasi menunjukan struktur banguan rumah mencapai nilai 100 kecuali bagian pengekang dengan nilai 95, perumahan ini terbangun pada tahun 2021.

e. Perumahan Zefarin Green Residence

Hasil evaluasi kerentanan bangunan dengan menggunakan suevei ACeBS pada Perumahan Zefari Green Residence yang berada di Kel. Tenilo Kec. Limboto berada kurang lebih pada sesar Gorontalo itu sendiri yaitu sangat rentan terhadap gempa bumi.



Gambar 6 Hasil Evaluasi Survei ACeBS inaRISK Perumahan Zefari Green Residence
Sumber: *Screenshoot* pribadi

Detail tulangan pada simpul ujung ringbalk dan kolom tidak memiliki leawatan (kuesioner No. 28), sambungan antara ringbalk dan ringbalk lainnya tidak memiliki lewatan (kuesioner No. 29). Pada hasil akhir survei ACeBS inaRISK perumahan Zefari Green Residence sangat rentan terhadap goncangan gempa bumi, grafik hasil evaluasi menunjukan struktur bangunan perumahan mencapai nilai 100 kecuali bagian pengekang dengan nilai 95, perumahan ini terbangun pada tahun 2020. Perumahan ini sangat rentan salah satu dikarenakan berada pada garis patahan atau sesar gorontalo, hal ini bisa dilihat pada peta *overlay* dari peta patahan atau sesar Gorontalo dengan titik perumahan.

4. Kesimpulan

Dari evaluasi kerentanan bangunan terhadap bahaya gempa bumi pada perumahan di Kec. Telaga Biru dan Kec. Limboto dengan menggunakan ACeBS disimpulkan bahwa Perumahan Golden mery di Desa Dumati tidak rentan terhadap gempa bumi, Perumahan Amanda Residence di Desa Talumelito sangat rentan, Perumahan Griya Aulia Blok A & C di Desa Ulapato A tidak rentan, Perumahan Bumi Farinasa di Kel. Hunggulawa sangat rentan dan Perumhan Zefari Green Residence di Kel. Tenilo sangat rentan. Parameter penilaian dalam kuesioner untuk evaluasi bangunan rumah tembokan sederhana 1 lantai yaitu gambar rencana, lahan dan tanah dasar, denah, fondasi, ringbalk fondasi/sloof, kolom, ringbalk atap/ringbalk, dinding, struktur pendukung atap yang berupa kuda-kuda, struktur pendukung atap berupa ampig/gunung-gunung dan penutup atap.

5. Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini terselesaikan atas bantuan dari berbagai pihak maka dari itu penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Arthur Gani Koto selaku Pembimbing 1, Ibu Talha Dangkua selaku Pembimbing 2 dan Bapak Ahmad Syamsu Rijal selaku penguji

serta Bapak Ivan Taslim yang telah membantu merumuskan judul penelitian ini. Ucapan terimakasih pula kepada developer Perumahan Golden Mery, developer Perumahan Amanda Residence, developer Perumahan Griya Aulia Blok A & C, developer Perumahan Bumi Farinasa dan developer Perumahan Zefari Green Residence yang telah membantu memberikan data serta berpartisipasi menjadi narasumber dalam terselaksananya penelitian ini serta teman-teman yang sempat membantu proses penyelesaian penelitian ini.

Referensi

Alif Hanugrah Insan Nanda Pratama, Heridadi, Lasmono, Pujo Widodo, Herlina Juni Risma Saragih, & Dimas Raka Kurniawan Putra. (2022). Analisis Bahaya dan Risiko Bencana Gempa Bumi di Provinsi Bengkulu Menggunakan Tata Ruang dan InaRISK. *Jurnal Kewarganegaraan*, *6*(4), 6917–6924.

Fauzi, R., Nawarita, D., Kasim, P., Ayu, D., & Dano, M. A. (2019). *Potensi Gempa Dan Upaya Peningkatan Kemampuan Mitigasi Bagi Siswa*. *7*(2), 107–113.

Hardjono, I., & Prayogo, N. (2017). Analisis Kerentanan Bangunan Terhadap Bencana Gempa Bumi Di Kecamatan Gantiwarno Kabupaten Klaten. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS 2017*, 882–900.

Heri Zulfiar, M., Jayady, A., & Rukmono Jati Saputra, N. (2018). Kerentanan Bangunan Rumah Cagar Budaya Terhadap Gempa Di Yogyakarta.*JurnalKarkasa*,*4*(1),5.https://doi.org/10.32531/jkar.v4i1.67

Lomban, A. A., & Ariyani, N. (2023). Efektifitas Komunikasi InaRisk Personal Membangun Budaya Sadar Bencana Masyarakat. *Ijd-Demos*, *5*(1), 29–47. https://doi.org/10.37950/ijd.v5i1.387

Madusila, R. S., Manyoe, I. N., & Male, C. C. (2021). Analisis Parameter Gempabumi Dengan Struktur Geologi Di Daerah Asparaga, Gorontalo. *Jambura Geoscience Review*, *3*(1), 1–8. https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v3i1.8462

Manyoe, I. N., . L., Arif, S., & Lahay, R. J. (2019). Earthquake Damage Level of Gorontalo Area Based on Seismicity and Peak Ground Acceleration. *Jambura Geoscience Review*, *1*(1), 7. https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v1i1.2018

Morib, M. A. (2013). Mitigasi bencana dan analisis resiko gempa pada bangunan gedung di yogyakarta. *Majalah Olmiah UKRIM*, 63–72.

Novita Sari, S., Triwuryanto, & Anisa Dwi Bekti, W. (2021). Perbandingan Identifikasi Bangunan Sederhana Desa Kalirejo , Kecamatan Kokap , Kabupaten Kulon Progo Yogyakarta. *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri Dan Informasi XVI*, 555–562.

Alif Hanugrah Insan Nanda Pratama, Heridadi, Lasmono, Pujo Widodo, Herlina Juni Risma Saragih, & Dimas Raka Kurniawan Putra. (2022). Analisis Bahaya dan Risiko Bencana Gempa Bumi di Provinsi Bengkulu Menggunakan Tata Ruang dan InaRISK. *Jurnal Kewarganegaraan*, *6*(4), 6917–6924.

Fauzi, R., Nawarita, D., Kasim, P., Ayu, D., & Dano, M. A. (2019). *Potensi Gempa Dan Upaya Peningkatan Kemampuan Mitigasi Bagi Siswa*. *7*(2), 107–113.

Lomban, A. A., & Ariyani, N. (2023). Efektifitas Komunikasi InaRisk Personal Membangun Budaya Sadar Bencana Masyarakat. *Ijd-Demos*, *5*(1), 29–47. https://doi.org/10.37950/ijd.v5i1.387

Madusila, R. S., Manyoe, I. N., & Male, C. C. (2021). Analisis Parameter Gempabumi Dengan Struktur Geologi Di Daerah Asparaga, Gorontalo. *Jambura Geoscience Review*, *3*(1), 1–8. https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v3i1.8462

Manyoe, I. N., . L., Arif, S., & Lahay, R. J. (2019). Earthquake Damage Level of Gorontalo Area Based on Seismicity and Peak Ground Acceleration. *Jambura Geoscience Review*, *1*(1), 7. https://doi.org/10.34312/jgeosrev.v1i1.2018

Morib, M. A. (2013). Mitigasi bencana dan analisis resiko gempa pada bangunan gedung di yogyakarta. *Majalah Olmiah UKRIM*, 63–72.

Nurfitriani, Pasau, G., & Raharjo, S. S. (2014). Identifikasi Sesar di Wilayah Gorontalo dengan Analisis Mekanisme Bola Fokus. *Jurnal MIPA*, *3*(1), 40. https://doi.org/10.35799/jm.3.1.2014.3905

Rahmawati, & Nurrahmi, S. (2022). Analisis Seismisitas Gempabumi Sedang Di Wilayah Sulawesi Pada Bulan Februari 2022 Menggunakan Analisa Seiscomp3. *Jurnal Sains Fisika*, *2*, 8–21. http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/sainfis

Pradini, Delta Refa, Habibah Rahma Ningtyas, Lisna Zaida Husny, and Yoga Catur. 2020. “Difusi Inovasi Aplikasi InaRISK Personal Kepada Warga Desa Banjarmangu Sebagai Upaya Mengatasi Keterbatasan Akses Informasi Terhadap Kerawanan Dan Tingkat Risiko COVID-19 Dengan Teknik Door To Door.”

Putra Perdana, I., Satyarno, I., & Saputra, A. (2018). Evaluasi Kerentanan Bangunan Rumah Masyarakat Terhadap Gempa Bumi Di Desa Wisata Bugisan Kecamatan Prambanan Kabupaten Klaten. *Jurnal Penelitian*, 1–12.

Satria Yoresta, F. (2018). Analisis Ketahanan Gempa Rumah Tembokan Beton Bertulang Di Perumahan Graha Arradea. *Media Komunikasi Teknik Sipil*, *24*(1), 54. https://doi.org/10.14710/mkts.v24i1.18097

Widya Dwi Hartanty, D. (2015). *Analisis Kerentanan Suatu Bangunan Terhadap Resiko Gempa Menggunakan Metode Rapid Visual Screening (RVS) Fema*
154 Pada Zona Gempa Sedang. Skripsi.Institut Teknologi Sepuluh Nove merSurabaya. http://repository.its.ac.id/62424/