

MITIGASI YANG TEPAT UNTUK WILAYAH RAWAN GEMPABUMI DI SEKITAR SESAR SUMATERA SELATAN KOTA PAGARALAM

R.Z. Azizah¹, A. Siswanto¹ dan L. Teddy¹

¹²³ Teknik Arsitektur, Universitas Sriwijaya, Palembang
Corresponding author: ridhaplg01@gmail.com

ABSTRAK: Pegunungan Bukit Barisan di Sumatera Selatan merupakan daerah yang dilewati sesar Sumatera, diantaranya sesar Musi, Manna dan Komerling. Kota Pagaram dengan Gunung Dempo terletak di dekat pegunungan Bukit Barisan sehingga memiliki potensi sebagai daerah rawan bencana gempabumi dan tanah longsor. Permasalahan pada kajian ini adalah masyarakat sering mengalami dampak bencana tanpa mempersiapkan diri melalui mitigasi yang terencana. Tujuan kajian ini adalah merumuskan upaya mitigasi dari aspek struktural maupun non-struktural yang tepat untuk Pagaram dan sekitarnya yang rawan gempabumi. Metode kajian adalah pengumpulan data melalui studi literatur dari penelitian-penelitian terdahulu serta membandingkannya dengan daerah Pagaram. Masyarakat lokal Pagaram memiliki rumah tradisional yang tahan gempa, rumah panggung berukuran relatif kecil berdiri disangga tiang di atas umpak batu. Pendirian rumah menyesuaikan kontur tanah. Rumah tradisional lebih mampu bertahan saat terjadi gempa bumi jika dibandingkan dengan rumah tapak dari batu bata. Kesimpulannya, upaya mitigasi gempa bumi yang terencana sebelum, saat dan pasca bencana alam harus dilakukan secara terpadu.

Kata Kunci: Gempabumi, mitigasi, rawan bencana, Pagaram, sesar, struktur

ABSTRACT: The Bukit Barisan Mountains in South Sumatra are the areas where the Sumatran fault passes, including the Musi, Manna and Komerling faults. The city of Pagaram with Mount Dempo is located near the Bukit Barisan mountains so that it has the potential to be an area prone to earthquakes and landslides. The problem in this study is that people often experience the impact of disasters without preparing themselves through planned mitigation. The aim of this study is to formulate appropriate mitigation measures from a structural and non-structural perspective for Pagaram and its surroundings which are prone to earthquakes. The study method is to collect data through literature studies from previous studies and compare it with the Pagaram area. The local people of Pagaram have earthquake-resistant traditional houses, relatively small stilt houses supported by poles on stone pedestals. The construction of the house adjusts to the contour of the land. Traditional houses are more able to withstand an earthquake when compared to brick tread houses. In conclusion, the planned earthquake mitigation efforts before, during and after natural disasters must be carried out in an integrated manner.

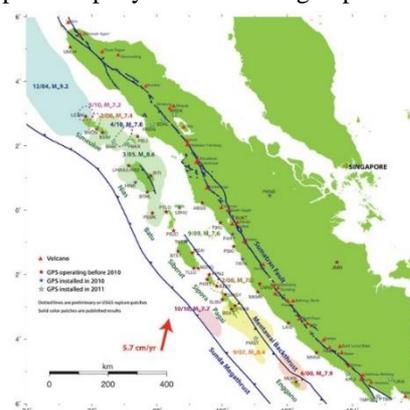
Keywords: Disaster-prone areas, Earthquakes, Mitigation, Fault, Pagaram, Structure

PENDAHULUAN

Latar belakang

Bencana gempa bumi adalah aktivitas alam berupa bumi berguncang disebabkan oleh tumbukan antar lempeng bumi, aktivitas patahan atau sesar, maupun aktivitas gunung berapi. Gempa bumi merupakan bencana yang menjadi momok di Indonesia. Indonesia merupakan negara yang masuk dalam jalur *The ring of fire*. Oleh karena itulah Indonesia rawan akan gempa bumi dan gunung meletus (Hendro 2007). Selain itu, beberapa pulau besar di Indonesia terdapat patahan atau sesar yang juga menjadi penyebab utama terjadinya gempa bumi.

Pulau Sumatera adalah salah satu pulau yang memiliki patahan penyebab bencana gempa bumi (gambar 1).



Gambar 1. Jalur sesar Sumatera, Sebaran gunung berapi di Pulau Sumatera. (Sumber: Earth Observatory of Singapore).

Ada 6 daerah di provinsi Sumatera Selatan yang rawan terjadi gempa bumi, daerah itu yakni Kota Pagaralam, dan Lubuk Linggau, serta Kabupaten Lahat, OKU Selatan, Empat Lawang, dan Musirawas. Selain rawan terhadap gempa bumi, Kota Pagaralam juga rawan terhadap tanah longsor. Kota Pagaralam merupakan daerah yang sering mengalami gempa bumi, hal ini disebabkan oleh keberadaan patahan lokal yang merupakan bagian dari sesar Sumatera yang memanjang dari Aceh sampai Lampung dengan melewati kota Pagaralam. Keberadaan Gunung Dempo di Pagaralam dapat memberikan ancaman gempa vulkanik dan kemungkinan tanah longsor. Penyebab utama gempa yang sering terjadi di Pagaralam adalah aktivitas sesar Manna, yang merupakan bagian dari sesar Sumatera (Affandi 2014).

Masyarakat Pagaralam memiliki rumah tradisional yang dikenal sebagai *ghumah baghi*, rumah panggung kayu yang mampu bertahan selama beberapa generasi termasuk saat terjadi gempa bumi (Zelly 2015). Rumah *Baghi* memiliki struktur yang tahan gempa sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi kerugian jiwa dan harta saat terjadi gempa bumi. Permukiman tradisional dari rumah *baghi* sangat jarang mengalami longsor karena mereka memilih tapak yang tepat selain ukuran rumah *baghi* yang tidak terlalu besar dapat menyesuaikan dengan kontur tanah.

Gempa bumi yang berulang kali terjadi di kota Pagaralam akan menimbulkan dampak yang sangat buruk, kerusakan-kerusakan yang terjadi banyak menimbulkan kerugian baik materiil maupun jiwa. Oleh karena itu, merumuskan jenis mitigasi sebelum terjadinya gempa bumi dan tanah longsor sangat diperlukan untuk mencegah kerugian akibat terjadinya gempa bumi (Akhmad, 2008) Gempa bumi tidak dapat dicegah, akan tetapi kerugian akibat gempa bumi dan tanah longsor dapat diminimalisir dengan adanya mitigasi sebelum bencana alam terjadi.

Mitigasi sebelum bencana gempa bumi dapat dibagi menjadi 2 aspek, yaitu aspek struktural dan non struktural, pengkajian mitigasi yang tepat dapat dengan maksimal mengurangi dampak bencana gempa bumi yang terjadi (Agus 2016). Mitigasi struktural berfokus pada konstruksi rumah penduduk dan gedung di Kota Pagaralam, sedangkan mitigasi non struktural berfokus pada pemahaman masyarakat tentang dampak gempa bumi yang disebabkan oleh aktivitas sesar Sumatera. Pemahaman tentang mitigasi sebelum gempa dan tanah longsor dapat meminimalisir korban jiwa dan harta yang diakibatkan karena kerusakan rumah (Akhmad 2008).

Topografi kota Pagaralam yang bergelombang, berbukit-bukit dan berupa pegunungan sangat membahayakan jika terjadi gempa bumi dan tanah longsor.

Jarak bangunan ataupun pemukiman terhadap sesar dan titik gempa menjadi pertimbangan penting dalam penentuan mitigasi gempa bumi, semakin dekat dengan lokasi gempa maka makin besar pula efek gempa dan dampaknya oleh karena itulah mitigasi gempa yang di terapkan haruslah lengkap dan efisien. Oleh sebab itu pola permukiman perlu dikaji ulang sebagai bentuk mitigasi.

Permasalahan pada kajian ini adalah masyarakat sering mengalami dampak bencana tanpa mempersiapkan diri melalui mitigasi yang terencana. Sebagian besar masyarakat tidak mengetahui tentang mitigasi bencana alam terutama untuk gempa bumi.

Tujuan

Adapun tujuan pembahasan topik ini adalah,

- a) Memberikan pemahaman kepada masyarakat tentang mitigasi bencana alam yang cocok diterapkan dalam aspek struktural dan non struktural
- b) Menentukan mitigasi struktural dalam pencegahan gempa bumi di Pagaralam
- c) Menentukan mitigasi non-struktural yang tepat diterapkan dalam pencegahan gempa bumi di Pagaralam

Manfaat

Masyarakat Pagaralam akan lebih mengerti hal-hal yang perlu dilakukan untuk mengantisipasi dampak gempa yang terjadi di daerahnya, sehingga kerugian materiil dan jumlah korban jiwa yang berjatuh dapat ditekan sekecil mungkin.

METODE PENELITIAN

Kajian ini menggunakan metode deskriptif dengan melakukan *review* dari data berupa jurnal, studi pustaka dan hasil penelitian yang sudah pernah dilakukan sebelumnya. Selanjutnya, dilakukan perbandingan dengan kondisi di Kota Pagaralam. Hasil analisis dideskripsikan kembali berupa uraian dan pengulangan sketsa sesuai dari studi literatur. Dengan demikian, akan didapatkan apa, mengapa, dan bagaimana sistem mitigasi struktural maupun non-struktural yang cocok diterapkan pada daerah rawan longsor dan gempa bumi di sekitar sesar Sumatera di kota Pagaralam.

Kajian Pustaka

Menurut Sarwidi (2004) dalam CEEDEDS UII, dalam pembangunan rumah tinggal sederhana harus memenuhi prinsip-prinsip tahan gempa sebagai berikut,

- a. Bila terjadi gempa ringan, bangunan tidak mengalami kerusakan.
- b. Bila terjadi gempa sedang, bangunan teknis boleh mengalami kerusakan pada elemen non struktur, tetapi tidak boleh rusak pada elemen-elemen strukturnya sedangkan bangunan sederhana boleh mengalami kerusakan temboknya.
- c. Bila terjadi gempa besar, bangunan teknis boleh mengalami kerusakan pada elemen non teknis dan strukturnya. Bangunan tetap tidak boleh runtuh, sedangkan bangunan sederhana boleh mengalami kerusakan tembok dan perkuatan praktisnya. Kerusakan yang terjadi masih bisa diperbaiki.

Bangunan kayu memiliki banyak faktor yang menyebabkannya tahan terhadap guncangan gempa, meliputi keseimbangan, kekokohan dan yang paling penting yaitu elastisitas (Zelly 2015). Ketiga faktor tersebut harus diterapkan dalam desain terutama pada desain perancangan rumah ataupun bangunan tahan gempa.

Menurut penelitian yang dilakukan Agus, masyarakat perkotaan dengan Pendidikan tinggi mampu menilai keamanan bangunan rumah tinggalnya, apakah tahan terhadap gempa dalam 7 kriteria, yaitu struktur yang responsive terhadap gempa, material yg ringan, bentuk sederhana, kondisi tanah yang stabil, dan zonasi ruang yang baik sehingga mudah menyelamatkan diri (Agus 2016). Aspek structural termasuk yang paling dominan dalam kriteria bangunan tahan gempa. Akan tetapi pemahaman dari penduduk perkotaan kurang mewakili masyarakat yang tinggal di pedesaan dikarenakan kurang ataupun sulitnya informasi yang mudah dipahami.

Suatu bangunan dapat menahan gempa, gaya horizontal dan gaya inersia gempa harus dapat disalurkan dari tiap-tiap elemen struktur kepada struktur gempa utama, dan kemudian gaya-gaya ini akan disalurkan kepondasi yang kemudian akan disalurkan kembali ke tanah (Yulianto 2013). Fleksibelitas bangunan juga menjadi faktor penting, karena bangunan dengan fleksibelitas yang baik cenderung dapat merespon gaya lateral yang berasal dari gempa bumi, sehingga bangunan tidak akan langsung runtuh jika terjadi gempa. Sedangkan jika bangunan kaku, maka gaya gempa akan tertahan dan saling melawan antara struktur kaku dan guncangan gempa, sehingga kondisi dimana bangunan akan langsung runtuh tidak dapat dihindarkan

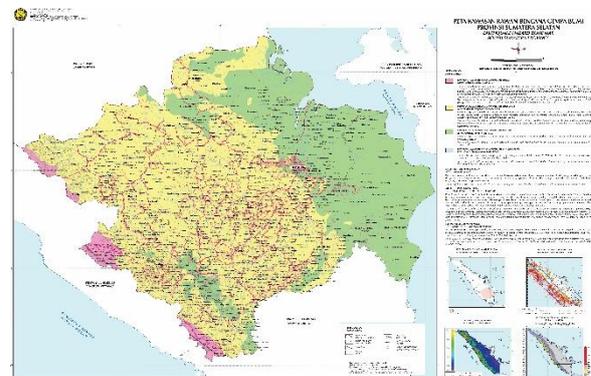
Ketentuan dasar dalam pembangunan rumah ataupun bangunan tahan gempa bumi yaitu fleksibilitas/ elastisitas struktur yang harus menjadi perhatian khusus, gaya gempa yang hanya dapat ditahan dengan sistem struktur yang menerus dari puncak bangunan sampai ke dalam tanah sehingga jalur lintasan gaya langsung menuju ke tanah, lokasi peletakan rumah yang sebaiknya berada ditempat yang aman, dan rentan terkena dampak gempa yang lebih parah, menghindari adukan semen yang terlalu encer dalam pembangunan bangunan tahan gempa karena kekuatan beton yang akan berkurang, denah rumah yang sederhana dan simetris, bahan bangunan yang digunakan harus seringan mungkin, sistem konstruksi penahan beban yang harus memadai meliputi struktur atap, dinding, dan pondasi (Nugraha Sigit 2010).

Batasan Pembahasan

Adapun batasan dalam pembahasan jurnal ini adalah sebatas membahas macam mitigasi gempa bumi dan kombinasi mitigasi yang cocok diterapkan untuk daerah sekitar sesar gempa bumi didaerah Pagaram dengan memperkirakan lokasi daerah sekitar sesar dengan sejarah kegempaan yang terjadi di Kota Pagaram.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Peta lokasi sesar manna di daerah Pagaram



Gambar 2. Peta Kawasan rawan bencana gempa bumi provinsi Sumatera selatan (Sumber: Galeri Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi)

Peta Kawasan rawan gempa bumi dibuat berdasarkan 3 parameter, yaitu sumber gempa bumi (subduksi dan sesar), amplifikasi batuan (geomorfologi, mikrozonasi), dan kegempaan (sejarah periode ulang). Berdasarkan peta diatas, daerah Sumatera selatan dibagi menjadi 3 zona Kawasan rawan gempa bumi, yaitu zona rawan gempa bumi tinggi, sedang dan rendah.

Kota Pagaralam merupakan salah satu daerah di provinsi Sumatera Selatan yang merupakan zona rawan gempa bumi. Kota Pagaralam dilewati oleh sesar manna yang merupakan bagian dari sesar Sumatera yang melintang dari bagian ujung utara Sumatera utara hingga ke ujung bagian selatan Lampung.

Keberadaan aktivitas sesar manna dipermukaan menjadi penyebab dari kasus-kasus gempa bumi yang terjadi di Kota Pagaralam, letak sesar yang terletak tertutup oleh tanah tidak dapat diidentifikasi dengan mata secara langsung, tetapi harus menggunakan alat-alat khusus, letak sesar secara langsung belum spesifik diketahui oleh masyarakat sekitar juga memperparah dampak gempa yang dirasakan masyarakat, sehingga masyarakat tidak siap mengantisipasi dari jauh-jauh hari. Letak sesar dan pemukiman dapat diidentifikasi secara tradisional melalui sejarah-sejarah gempa yang terjadi, dimana besar kekuatan gempa dari satu daerah dan daerah tertentu pasti berbeda. Data kegempaan dapat didapat dari lembaga BMKG terdekat. Perkiraan Jarak sesar dan lokasi permukiman memberikan dampak yang berbeda pula, makin dekat perumahan tersebut dengan titik gempa di sesar, maka makin besar juga efek dan dampak gempa yang ditimbulkan.

Mitigasi Gempa Bumi

Mitigasi gempa bumi merupakan usaha yang dilakukan untuk mengurangi dampak akibat yang ditimbulkan oleh gempa bumi, dari aspek ekonomi maupun jiwa. Mitigasi sangat penting keberadaannya, karena berkaitan dengan kepentingan khalayak ramai.

A. Mitigasi secara struktural

Mitigasi gempa bumi secara struktural meliputi struktur yang diterapkan pada bangunan atau Gedung. Mitigasi struktural ini dapat menjadi mitigasi jangka Panjang dikarenakan produk yang dihasilkan berupa struktur tahan gempa. Mitigasi struktural dibagi menjadi dua berdasarkan komponen penyusunnya meliputi,

- 1) Bangunan yang melibatkan tenaga ahli atau professional dalam perencanaan dan perancangannya. Dimana setiap prosesnya membutuhkan kajian tentang gaya yang bekerja, dan analisis struktur yang tepat agar kuat berada didaerah rawan gempa, perancangan dan analisis yang diberlakukan lebih khusus dan mendetail. Untuk rumah modern, dampak dari gempa bumi dapat dikurangi dengan menggunakan alternatif struktur rumah tahan gempa. Dengan kondisi gempa yang tidak dapat diprediksi, mitigasi jangka Panjang ini dapat mengantisipasi kapan pun gempa bumi akan datang. Rumah tahan gempa yang dimaksudkan disini adalah rumah yang tidak akan mengalami kerusakan berarti jika terjadi gempa

kecil, serta rumah yang tidak akan langsung runtuh bila gempa bumi terjadi dan memberikan waktu kepada pemilik rumah untuk menyelamatkan diri dan keluarga dengan keluar dari rumah jika terjadi gempa, serta rumah masih bisa bertahan dan tidak terkena kerusakan yang begitu parah. Dalam perencanaan rumah/bangunan tahan gempa, factor struktur fleksibilitas menjadi factor penting yang harus diperhatikan, dikarenakan bangunan yang memiliki fleksibilitas yang baik cenderung dapat menerima beban gempa lebih baik dibandingkan bangunan dengan struktur kaku. Hal yang menjadi prinsip utama struktur fleksibilitas untuk konstruksi bangunan tahan gempa yaitu denah yang sederhana dan simetris, beban yang dimiliki bangunan haruslah seringan mungkin, dan sistem konstruksi penahan beban yang memadai.

- 2) Bangunan sederhana yang dibangun menggunakan bahan setempat secara tradisional, dimana setiap prosesnya tidak lepas sangkut pautnya dengan budaya setempat. Biasanya lebih di tekankan pada rumah tradisional. Rumah *baghi* di Pagaralam merupakan salah satu contoh rumah yang merespon bencana gempa, rumah *baghi* sampai sekarang banyak yang masih bertahan walaupun telah banyak peristiwa gempa bumi yang terjadi di daerah Pagaralam. Rumah *baghi* menggunakan sistem bongkar pasang tidak menggunakan paku, tetapi menggunakan sistem jepit pada sambungan rumah. Karena itulah yang membuat rumah *baghi* ini memiliki elastisitas yang tinggi. Rumah *baghi* juga memiliki tumpuan rol yang berfungsi sebagai reduktor gaya gempa, Sehingga bila terjadi gempa tumpuan akan mengikuti arah Gerakan gempa dan tetap menopang rumah yang berada *diatasnya*.

B. Mitigasi secara non struktural

Mitigasi non struktural lebih mengedepankan pada kampanye dan sosialisasi kepada penduduk sekitar sesar akan pentingnya pemahaman tentang dampak bencana gempa dan bagaimana cara untuk mengantisipasi gempa yang terjadi di daerahnya, sehingga kerugian materil dan jumlah korban jiwa yang berjatuhan dapat ditekan sekecil mungkin. Hal ini dimaksudkan agar memunculkan sikap kesiapsiagaan masyarakat Pagaralam dalam menghadapi bencana gempa bumi. Adapun Cara-caranya yaitu

- 1) Dengan memberikan pemahaman melalui penyuluhan dan kampanye kepada mengenai daerah Pagaralam yang merupakan jalur sesar penyebab gempa bumi.
- 2) Memberikan pembelajaran mengenai pola pemukiman yang baik dan tidak memusat di beberapa titik,
- 3) Melakukan simulasi-simulasi gempa bumi yang dilakukan seolah-olah sedang terjadi gempa, untuk lebih memberikan masyarakat pemahaman melalui praktek langsung.
- 4) Membuat jalur evakuasi langsung didalam rumah, membuat zonasi rumah yang dapat dengan

mudah langsung mengakses keluar rumah, tidak berkelok kelok, agar waktu untuk keluar dari rumah saat gempa akan efisien.

- 5) Memahami dimana tempat yang aman dan dimana tempat yang tidak aman untuk melakukan evakuasi, sehingga meminimalisir resiko terdampak gempa bumi. contoh lokasi yang dianggap kurang aman/berbahaya saat terjadi gempa seperti lokasi sekitar tebing yang rawan longsor, bila terjadi gempa ditakutkan akan terjadi longsor, lokasi di samping bangunan tinggi, bila terjadi gempa ditakutkan akan terkena jatuhnya puing-puing bangunan.
- 6) Perlunya cepat tanggap dalam merespon dan mengumpulkan informasi terkait dengan gempa bumi yang terjadi, dengan menghubungi instansi terkait ataupun selalu update informasi yang dibagikan.

KESIMPULAN

Mitigasi bencana yang sesuai untuk kota Pagaram yang sangat rawan bencana alam, adalah yang berkaitan dengan gempa bumi dan tanah longsor yang lengkap sebelum, saat dan sesudah terjadinya bencana alam.

Oleh karena itulah mitigasi yang cocok untuk Kota Pagaram adalah mitigasi yang lengkap dan berjangka Panjang, dikarenakan wilayah Pagaram yang sangat rentan terkena gempa bumi.

Perencanaan rumah modern tahan gempa bisa menjadi solusi jangka Panjang dalam aspek mitigasi struktural untuk daerah Pagaram, rumah didesain tidak akan langsung runtuh jika terjadi gempa besar, sehingga penghuni memiliki cukup waktu untuk menyelamatkan diri. Sebenarnya masyarakat Pagaram telah dapat menanggulangi bencana gempa bumi dalam aspek struktur, terlihat dibangun rumah *baghi* yang dapat dengan baik merespon Gerakan gempa bumi, sehingga keberadaan rumah *baghi* masih terjaga eksistensinya.

Dalam aspek non struktural, pemahaman masyarakat terkait hal-hal yang berhubungan dengan gempa perlu ditingkatkan melalui kampanye dan sosialisasi kepada masyarakat sekitar, terkhusus harus diadakannya simulasi gempa bumi jika terjadinya gempa kepada masyarakat sesering mungkin, karena bencana gempa bumi tidak diketahui dengan pasti kapan terjadinya.

Untuk daerah pagar alam yang memiliki tingkat kegempaan yang tinggi dan makin dekat sumber gempa (sesar manna), maka mitigasi yang diterapkan harus lengkap dan sistematis (kombinasi mitigasi struktural dan non struktural), sedang daerah-daerah yang memiliki memiliki resiko kegempaan sedang maka mitigasi yang diterapkan tidak harus selengkap daerah yang beresiko tinggi tetapi tetap sesuai dengan kebutuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, 2014. Penentuan Kawasan rawan gempabumi untuk mitigasi bencana geologi di wilayah sumatera bagian selatan). Palembang.
- Haifani, Akhmad Muktaf. 2008. Manajemen resiko bencana gempabumi (studi kasus gempabumi Yogyakarta 27 mei 2006). Yogyakarta.
- Hariyanto, Agus Dwi, dkk. 2016. Pemahaman masyarakat terhadap factor structural dan non struktural rumah tahan gempa. Bandung.
- Mustofa, Arief Nur dkk, 2010. Potensi kerusakan gempabumi akibat pergerakan patahan Sumatera di Sumatera Barat dan sekitarnya. Sumatera Barat
- Murtianto, Hendro, 2007. Gempa bumi, Tsunami dan Mitigasinya. Kebumen
- Pribadi, Krishna, S., 2000, "Jaminan Kualitas Untuk Bangunan Tahan Gempa", Proceeding KIT, Seminar Nasional Kegempaan dan Mitigasi di Masa Datang dan Lokakarya Resiko Kegempaan dan Bangunan Tahan Gempa di Bengkulu. Bengkulu.
- Prihatmaji, Yulianto P. 2013. Penyuuhan bangunan rumah tahan gempa sebagai optimalisasi mitigasi gempa bumi. Yogyakarta.
- Rinaldi, Zelly. 2015. Analisa konstruksi tahan gempa rumah tradisional suku besemah di kota Pagaram Sumatera Selatan. Jakarta.
- Sahay, Nugraha sagit. 2010. Penerapan bentuk desain rumah tahan gempa. Palangkaraya
- Supriani, Fepy, Studi mitigasi gempa di Bengkulu dengan membangun rumah tahan gempa, Bengkulu.
- Badan Pusat Statistik Kota Pagaram. 2012. Data Kota Pagaram. <http://pagaramkota.bps.go.id/> diakses Oktober2020
- DPU, (1987), Pedoman Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung, Jakarta.