

## SIAGA BENCANA DENGAN MEMBANGUN RUMAH TAHAN GEMPA

Dwi Sri Wiyanti <sup>1)</sup>, Taufik Dwi Laksono <sup>2)</sup>, Atiyah Barkah <sup>3)</sup>

<sup>1,3)</sup> Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Wijayakusuma  
Kampus UNWIKU Karangsalam, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53152  
e-mail: [sriwiyanti2@yahoo.com](mailto:sriwiyanti2@yahoo.com) <sup>1)</sup>, [d\\_atiyah@yahoo.com](mailto:d_atiyah@yahoo.com) <sup>3)</sup>

<sup>2)</sup> Program Studi Manajemen Proyek, Politeknik Madyathika Purbalingga  
Kedung Menjangan, Kec. Purbalingga, Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53315  
e-mail: [taufikdwilaksono@yahoo.com](mailto:taufikdwilaksono@yahoo.com)

### Info Artikel

**Diajukan: 4 Juni 2024**  
**Diterima: 16 Juli 2024**  
**Diterbitkan: 5 Agustus 2024**

#### Kata Kunci:

Bencana Alam; Gempa Bumi; Rumah Tahan Gempa

#### Keywords:

Natural Disasters;  
Earthquakes;  
Earthquake Resistant Houses

Copyright © 2022 penulis

### Abstrak

Bencana alam dapat terjadi kapan saja dan di mana saja, tidak terkecuali di Indonesia. Perlu adanya langkah-langkah antisipasi yang harus dilakukan untuk mencegah agar bencana alam tidak terjadi. Upaya untuk meminimalisir dampak bencana diantaranya dengan membangun bendung, membangun rumah tinggal atau bangunan dengan konstruksi yang tahan gempa. Gempa bumi sebagai salah satu bencana alam dapat menimbulkan dampak yang sangat besar yang harus dialami oleh manusia. Karenanya perlu adanya pemahaman yang lebih dalam terkait dengan perlunya dalam merencanakan dan membangun suatu fasilitas dalam hal ini rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi bangunan yang dirancang dapat tahan terhadap gempa bumi yang terjadi pada skala magnitude tertentu. Rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi yang tahan terhadap gempa bumi diharapkan meminimalisir kerusakan yang terjadi terhadap fasilitas rumah tinggal yang telah didirikan sehingga tidak menimbulkan adanya korban jiwa. Edukasi sejak awal mengenai bencana alam dan mitigasinya kepada masyarakat dan memberikan pemahaman tentang perlunya merencanakan dan membangun rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi bangunan yang tahan terhadap gempa bumi dalam bentuk sosialisasi sebagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan sehingga masyarakat memahami tentang cara menanggulangi dengan memahami pentingnya membangun rumah tahan.

### Abstract

Natural disasters can occur anytime and anywhere, including in Indonesia. There needs to be anticipatory steps that must be taken to prevent natural disasters from occurring. Efforts to minimize the impact of disasters include building dams, building residential houses or buildings with earthquake-resistant construction. Earthquakes as a natural disaster can have huge impacts that must be experienced by humans. Therefore, there is a need for a deeper understanding regarding the need to plan and build a facility, in this case a residential house which has a building construction structure that is designed to withstand earthquakes that occur on a certain magnitude scale. Residential houses that have a construction structure that is resistant to earthquakes are expected to minimize damage to residential facilities that have been built so that no loss of life occurs. Education from the start regarding natural disasters and their mitigation to the community and providing an understanding of the need to plan and build residential houses that have a building construction structure that is resistant to earthquakes in the form of socialization as a community service activity is carried out so that the community understands how to overcome them by understanding the importance of building a house stand.

## PENDAHULUAN

Bencana alam dapat terjadi kapan saja dan di mana saja, tidak terkecuali di Indonesia. Bencana yang terjadi disebabkan oleh tanah longsor, banjir bandang, hingga runtuhnya bangunan yang disebabkan oleh gempa bumi. Indonesia termasuk salah satu negara yang rawan terjadinya bencana, hal ini terlihat adanya banyak bencana yang terjadi hingga April 2024.

Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) melaporkan bahwa di Indonesia pada periode 1 Januari hingga 15 April 2024 telah terjadi bencana alam sebanyak 624 kejadian bencana. Bencana yang terjadi diantaranya adalah bencana banjir sebanyak 405 kejadian atau sebanyak 64,90 % dari total bencana alam secara nasional. Bencana tanah longsor terjadi sebanyak 48 kejadian, bencana gempa bumi sebanyak 5 kejadian, cuaca ekstrem sebanyak 125 kejadian, kebakaran hutan dan lahan sebanyak 37 kejadian, gelombang pasang dan abrasi sebanyak 2 kejadian, erupsi gunung api sebanyak 1 kejadian serta kekeringan 1 kejadian. Dampak yang timbul dari seluruh kejadian bencana dalam rentang waktu 1 Januari hingga 15 April 2024 berakibat 138 orang meninggal, 210 orang luka-luka, 14 orang dinyatakan hilang dan 3.095.815 orang menderita dan mengungsi.

Adapun fasilitas yang mengalami kerusakan antara lain 3.304 rumah rusak berat, 6.362 rumah rusak sedang, dan 20.473 rumah rusak ringan, Fasilitas umum yang terdampak antara lain fasilitas pendidikan 335 unit, fasilitas peribadatan 237 unit dan fasilitas kesehatan 29 unit. Peristiwa terjadinya gempa bumi tidak hanya menyebabkan infrastruktur rusak, maupun bangunan rusak, tetapi juga dapat menyebabkan manusia luka-luka hingga meninggal dunia yang disebabkan oleh dampak dan kerusakan yang ditimbulkan oleh gempa bumi yang terjadi (Wiyanti, et al, 2023). Perlu adanya langkah-langkahantisipasi yang harus dilakukan untuk mencegah agar bencana alam tidak terjadi, contohnya, tidak melakukan penebangan pohon sembarang, melakukan reboisasi, tidak membuang sampah sembarangan, melakukan pengerukan endapan lumpur di sungai serta upaya - upaya pencegahan agar dampak yang timbul dapat diminimalisir. Upaya untuk meminimalisir dampak bencana diantaranya dengan membangun bendung, membangun rumah tinggal atau bangunan dengan konstruksi yang tahan gempa.

Data gempa bumi yang terjadi di Indonesia hingga 15 April 2024 tercatat sebanyak 5 kali kejadian dengan dampak yang ditimbulkan terjadinya kerusakan bangunan. Sebagai contoh pada tanggal 22 Maret 2024, terjadi dengan kekuatan 6,4 magnitudo pada kedalaman 8,5 km permukaan bumi yang mengakibatkan 4.857 bangunan rusak di Pulau Bawean, Kabupaten Tuban, dan Surabaya (Wikipedia, 2024). Dari data ini menunjukkan bahwa gempa bumi yang terjadi dapat menimbulkan dampak yang sangat besar yang harus dialami oleh manusia. Karenanya perlu adanya pemahaman yang lebih dalam terkait dengan perlunya dalam merencanakan dan membangun suatu fasilitas dalam hal ini rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi bangunan yang dirancang dapat tahan terhadap gempa bumi yang terjadi pada skala magnitudo tertentu. Pada lingkungan proyek yang semakin kompleks, dibutuhkan adanya manajemen proyek (Wiyanti, 2024).

Dengan dibangunnya rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi yang tahan terhadap gempa bumi diharapkan jika terjadi gempa bumi maka kerusakan yang terjadi terhadap fasilitas rumah tinggal yang telah didirikan dapat diminimalisir sehingga tidak menimbulkan adanya korban jiwa. Perlu disadari bersama bahwa gempa bumi tidak dapat diketahui kapan akan terjadi dan dimana lokasi terjadinya, sehingga sangat penting untuk memberikan edukasi sejak awal mengenai bencana alam dan mitigasinya terutama pada masyarakat yang tinggal di daerah yang dipetakan rawan bencana gempa bumi.

## TUJUAN DAN LINGKUP KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan ini bertujuan:

1. Memberikan edukasi sejak awal mengenai bencana alam dan mitigasinya kepada masyarakat.

2. Memberikan pemahaman tentang perlunya merencanakan dan membangun rumah tinggal yang memiliki struktur konstruksi bangunan yang tahan terhadap gempa bumi.

Sasaran dari kegiatan pengabdian ini adalah seluruh masyarakat, dalam kegiatan ini dilaksanakan dengan mengundang beberapa instansi, mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Madyathika Purbalingga, serta masyarakat di lingkungan Politeknik Madyathika Purbalingga dengan harapan dapat diteruskan kepada masyarakat sekitar dari masing – masing peserta.

## **METODE**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilakukan selama 3 bulan, yaitu bulan April, Mei, dan Juni 2024. Diawali dengan kegiatan sosialisasi mengundang beberapa dinas yang ada di Kabupaten Purbalingga, Mahasiswa, Tenaga kependidikan Politeknik Madyathika, dan masyarakat setempat. Setelah mengikuti kegiatan sosialisasi diharapkan bisa meneruskan informasi hasil sosialisasi tentang siaga bencana dengan membangun rumah tahan gempa di lingkungan para peserta sosialisasi. Selama masa pengabdian tim memberikan waktu untuk konsultasi terkait rumah tahan gempa bagi masyarakat yang membutuhkan.

## **METODE**

### **Macam Gempa Bumi**

Menurut BNPB gempa bumi adalah getaran atau guncangan yang terjadi di permukaan bumi yang disebabkan oleh tumbukan antar lempengan bumi, patahan aktif, aktivitas gunung api atau runtuh batuan. ([www.bnpb.go.id](http://www.bnpb.go.id), dikutip tanggal 24 April 2024).

Adapun macam gempa bumi dapat dibedakan berdasarkan penyebabnya, berdasarkan kedalamannya dan berdasarkan gelombang atau getaran. (Widia, 2022)

1. Berdasarkan Penyebabnya
  - a. Gempa bumi tektonik, merupakan gempa yang terjadi karena adanya aktivitas tektonik berupa pergeseran lempeng tektonik secara tiba-tiba atau mendadak dengan kekuatan dari yang sangat kecil hingga yang sangat besar.
  - b. Gempa bumi vulkanik, yaitu gempa yang timbul dikarenakan aktivitas magma yang biasa terjadi sebelum gunung api meletus yang apabila keaktifannya semakin tinggi dapat menimbulkan ledakan yang berakibat timbulnya gempa bumi.
  - c. Gempa bumi tumbukan, adalah gempa yang timbul karena adanya tumbukan meteor atau asteroid yang jatuh ke permukaan bumi.
  - d. Gempa bumi runtuh, merupakan gempa yang biasanya terjadi pada daerah kapur atau daerah pertambangan.
  - e. Gempa bumi buatan, yaitu gempa bumi yang disebabkan oleh adanya aktivitas yang dilakukan manusia seperti melakukan peledakan dengan menggunakan dinamit ataupun nuklir.
2. Berdasarkan Kedalamannya
  - a. Gempa bumi dangkal, merupakan gempa bumi yang letak titik pusat gempunya (hiposentrum) berada kurang dari 60 km dari permukaan bumi. Gempa ini dapat menimbulkan kerusakan yang besar.
  - b. Gempa bumi menengah, adalah gempa bumi yang hiposentrumnya berada di antara 60 km hingga 300 km di bawah permukaan bumi. Biasanya menimbulkan kerusakan ringan dan getarannya lebih terasa.
  - c. Gempa bumi dalam, merupakan gempa bumi yang hiposentrumnya lebih dari 300 km dari permukaan bumi dan pada umumnya tidak berbahaya.
3. Berdasarkan gelombang atau getaran
  - a. Gelombang Primer (gelombang longitudinal) merupakan gelombang atau getaran yang merambat di tubuh bumi dengan kecepatan antara 7-14 km/detik. Getaran ini berasal dari hiposentrum.

- b. Gelombang Sekunder (gelombang transversal) adalah gelombang atau getaran yang merambat dengan kecepatan antara 4-7 km/detik. Gelombang sekunder tidak dapat merambat melalui lapisan cair.

### **Dampak Gempa Bumi**

Gempa bumi yang terjadi dapat menimbulkan dampak yang mempengaruhi kehidupan makhluk hidup di bumi. Berikut ini beberapa dampak yang dapat timbul akibat terjadinya bencana gempa bumi, yaitu (Dino, 2023):

1. Timbulnya kerusakan struktural pada fasilitas konstruksi seperti bangunan, jembatan, dan infrastruktur, bahkan menyebabkannya runtuh.
2. Menghilangkan nyawa dan menimbulkan cedera baik ringan hingga cedera serius.
3. Timbulnya tsunami yang dapat menghancurkan pantai maupun daerah pesisir.
4. Terjadinya tanah longsor dan runtuhnya tanah karena adanya pergerakan tanah yang disebabkan oleh terjadinya gempa bumi.
5. Timbulnya kerusakan lingkungan ataupun ekosistem hingga terganggunya pasokan air bersih.

### **Langkah-langkah Antisipasi Dampak adanya Gempa Bumi**

Menurut BPBD Kabupaten Klaten (2023) terdapat beberapa langkah mitigasi yang harus dilakukan saat pra bencana, saat bencana dan pasca bencana.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan saat pra bencana adalah:

1. Membuat rencana yang dapat dilakukan untuk penyelamatan diri seandainya gempa bumi terjadi.
2. Berlatih dalam menghadapi timbulnya runtuhnya ketika terjadi gempa bumi, seperti bersembunyi di bawah meja, memberikan perlindungan ke kepala, berpegangan, ataupun merunduk.
3. Mempersiapkan alat pemadam kebakaran, obat-obatan dan alat keselamatan standar.
4. Membangun konstruksi rumah tahan terhadap guncangan gempa bumi.

Langkah-langkah yang dapat dilakukan saat bencana adalah:

1. Tetap melakukan perlindungan terhadap kepala dan segera menuju lapangan terbuka.
2. Jangan menggunakan lift ataupun eskalator tetapi gunakanlah tangga darurat.
3. Berlindung di bawah meja guna menghindari tertimpa benda jatuh.
4. Kenali bagian bangunan yang memiliki struktur yang kuat seperti sudut bangunan.
5. Jangan dekat dengan benda-benda yang berpotensi roboh karena guncangan gempa bumi.

Langkah yang dapat dilakukan pasca bencana adalah :

1. Hindari daerah yang rawan longsor.
2. Tetap berdiri di tempat terbuka jauh dari gedung, instalasi listrik dan air.
3. Periksa keberadaan api dan potensi terjadinya bencana kebakaran.
4. Waspada terhadap gempa bumi susulan.

### **Bangunan Rumah Tinggal Tahan Terhadap Gempa Bumi**

Salah satu hal yang dapat dilakukan guna mengantisipasi dampak yang mungkin terjadi apabila gempa bumi adalah membangun rumah tinggal yang memiliki konstruksi bangunan yang tahan terhadap guncangan karena gempa bumi. Langkah yang menjadi bagian pra rencana ini menjadi salah satu jalan dalam upaya untuk mengantisipasi dampak yang fatal terhadap kehidupan manusia.

Menurut Gupta, 2010 dalam website [dpu.kulonprogokab.go.id](http://dpu.kulonprogokab.go.id), beberapa faktor yang mempengaruhi dampak gempa bumi pada suatu bangunan diantaranya:

1. Jarak antara pusat gempa dengan bangunan.
2. Kondisi alam dan susunan batuan antara pusat gempa dengan bangunan.
3. Morfologi (bentuk dan struktur) tapak atau lahan.

4. Kondisi intensitas gempa pada saat gempa.
5. Karakteristik dinamik bangunan.
6. Kondisi bangunan.

Menurut Pedoman Teknik Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa yang dikeluarkan DPU, taraf keamanan minimum untuk bangunan gedung dan rumah tinggal yang termasuk dalam kategori bangunan tahan gempa adalah yang memenuhi :

1. Bila terkena gempa bumi yang lemah, bangunan tidak mengalami kerusakan sama sekali.
2. Bila terkena gempa bumi yang sedang, bangunan boleh rusak pada elemen-elemen non struktural, tapi tidak boleh rusak pada elemen struktur.
3. Bila terkena gempa bumi yang sangat kuat, bangunan tersebut tidak boleh runtuh baik sebagian atau seluruhnya, bangunan tidak boleh mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki, bangunan boleh mengalami kerusakan tetapi kerusakan tersebut harus dapat diperbaiki dengan cepat sehingga dapat berfungsi kembali.

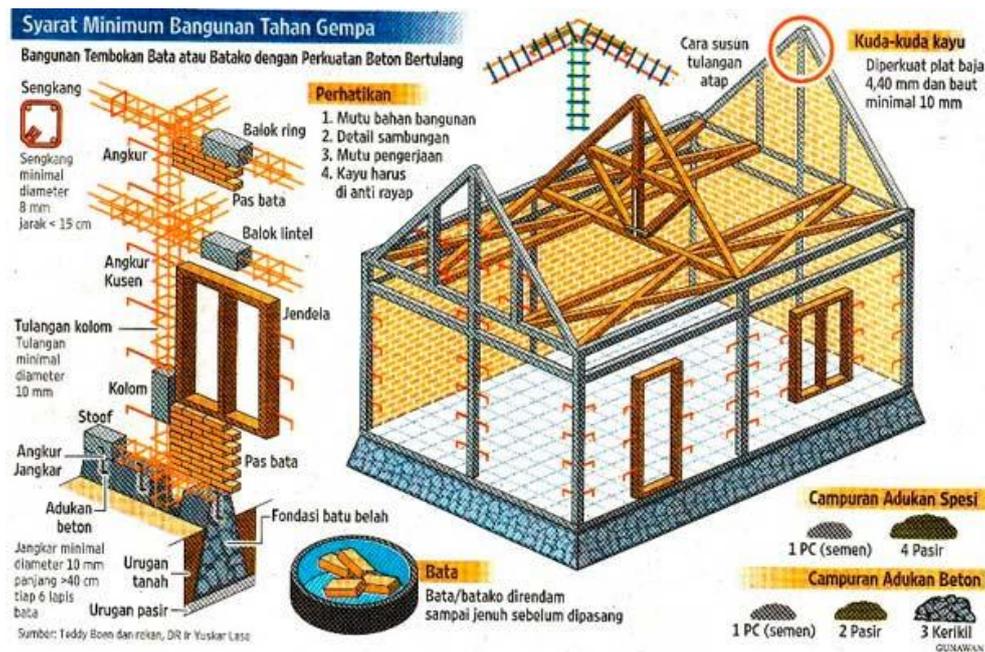
Manfaat bangunan rumah tahan gempa adalah :

1. Saat tidak terjadi gempa bumi penghuni bangunan tersebut merasa aman dan nyaman,
2. Saat terjadi gempa bumi meskipun rumah mengalami kerusakan diharapkan tidak terjadi korban jiwa pada penghuni rumah, asset yang dimiliki yang berada di dalam rumah relatif aman ataupun jika terjadi kerusakan merupakan kerusakan ringan.
3. Setelah terjadinya gempa bumi yang sedang sampai berat, maka rumah masih dapat diperbaiki dengan biaya yang relatif ringan dan dalam waktu yang relatif cepat.

Hal yang perlu diperhatikan dalam membangun bangunan tahan gempa adalah:

1. Pondasi  
Adalah bagian penting dari suatu struktur bangunan. Pondasi merupakan bagian bangunan yang berada paling bawah dengan fungsi menyalurkan beban yang bekerja ke tanah. Oleh karenanya maka pondasi harus diletakkan ke tanah keras.  
Beberapa jenis pondasi yang biasa digunakan untuk bangunan rumah tinggal yaitu pondasi batu kali, pondasi telapak, pondasi plat beton lajur, pondasi sumuran, pondasi bore pile, dan pondasi cakar ayam. Pemilihan jenis pondasi yang digunakan ditentukan oleh beberapa hal, diantaranya kekuatan tanah, beban yang bekerja maupun kedalaman tanahnya.
2. Beton  
Beton dibuat dengan mencampurkan agregat (pasir dan kerikil), dengan air dan semen. Dalam bangunan tahan gempa, beton harus di buat kokoh dengan memenuhi standar baku sehingga lebih aman. Beberapa faktor yang harus dipertimbangkan dan diperhatikan karena dapat mempengaruhi kuat tekan beton yang dihasilkan adalah faktor air semen, umur beton, jumlah dan jenis semen, sifat agregat dan kelecakan atau workability.
3. Beton Bertulang  
Merupakan material yang menggunakan besi beton dan diselimuti oleh beton. Dalam membuat beton bertulang, untuk menghasilkan beton bertulang kualitas tinggi maka digunakan molen dan vibrator. Baja tulangan yang dapat digunakan adalah baja tulangan polos (BJTP) dan baja tulangan ulir atau deform (BJTD). Tulangan polos biasanya digunakan untuk tulangan geser/beugel/sengkan dan mempunyai tegangan leleh ( $f_y$ ) minimal sebesar 240 MPa, sedangkan tulangan ulir atau deform digunakan untuk tulangan longitudinal atau memanjang dan mempunyai tegangan leleh ( $f_y$ ) minimal 300 Mpa. Baja tulangan ini berfungsi untuk menahan beban tarik pada struktur beton bertulang, sedangkan beban tekan yang bekerja cukup ditahan oleh betonnya.

Untuk mendapatkan bangunan tahan gempa yang baik maka sebaiknya struktur bangunan di buat lebih simetris karena lebih kuat bila dibandingkan struktur yang tidak simetris, kerangka bangunan yang kuat serta bahan baku yang memenuhi syarat untuk bangunan tahan gempa.



Sumber: <https://dpu.kulonprogokab.go.id/detil/596/konstruksi-bangunan-tahan-gempa>

Gambar 1. Konstruksi Bangunan Tahan Gempa

Berdasarkan gambar-gambar di atas dapat terlihat bahwa untuk memperoleh bangunan rumah tinggal tahan gempa terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi baik dari segi struktur konstruksinya, mutu bahan atau material yang digunakan, syarat teknis pengerjaannya baik campuran bahan atau materialnya, teknis pemasangannya dan lainnya.

Berikut ini panduan lebih detailnya dalam pembangunan bangunan rumah tinggal tahan gempa:

#### 1. Bahan Bangunan

- Campuran beton yang digunakan adalah 1 ember Semen : 2 ember Pasir : 3 ember kerikil dan setengah ember air. Ukuran kerikil yang baik memiliki ukuran maksimum 2 mm, dengan gradasi yang baik, gunakan semen tipe 1, air dapat ditambahkan sedikit demi sedikit dengan menyesuaikan agar beton dalam keadaan tidak encer maupun tidak terlalu kental saat digenggam.
- Mortar dengan komposisi 1 ember Semen : 4 ember Pasir dan Air Secukupnya
- Pondasi menggunakan batu kali atau batu pecah, dengan diusahakan permukaan batu tidak memiliki banyak sisi agar dapat saling mengeratkan satu sama lain dengan lebih baik dan hindari penggunaan batu bulat
- Kayu yang digunakan harus berkualitas baik, keras, berwarna gelap, tidak ada keretakan dan lurus.

#### 2. Struktur Utama

- Ukuran minimum pondasi jika keadaan tanah cukup keras maka pondasi dapat dibuat dengan Lebar Atas minimal 30 cm, Lebar bawah minimal 60 cm, dan Tinggi minimal 60 cm
- Balok pengikat atau sloof, dengan ukuran balok 15 x 20 cm, menggunakan tulangan pokok atau utama 10 mm, tulangan begel berukuran 8 mm, jarak antar tulangan begel 15 cm, dan tebal selimut beton 1,5 cm
- Kolom, dengan ukuran 15x15 cm, menggunakan tulang utama 10 mm, dan tulangan begel berukuran 8 mm, adapun jarak antar begel 15 cm dan tebal selimut beton 1,5 cm
- Balok pengikat atau ring balok, dengan ukuran balok 15 x 20 cm, menggunakan tulangan pokok atau utama 10 mm, tulangan begel berukuran 8 mm, jarak antar tulangan begel 15 cm, dan tebal selimut beton 1,5 cm

## PELAKSANAAN KEGIATAN

Penyuluhan dilaksanakan pada hari Selasa, tanggal 30 April 2024 bertempat di lantai 2, Politeknik Madyathika Purbalingga. Adapun jumlah peserta yang hadir berkisar 30 orang yang berasal dari beberapa instansi seperti mahasiswa, dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Madyathika Purbalingga, masyarakat di lingkungan Politeknik Madyathika Purbalingga dan beberapa tamu undangan.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024  
Gambar 2. Tim Pengabdian Kepada Masyarakat



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024  
Gambar 3. Sosialisasi Siaga Bencana dengan Membangun Rumah Tahan Gempa



Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024  
Gambar 4. Peserta Sosialisasi

## KESIMPULAN

Dari rangkaian kegiatan yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Masyarakat memiliki pengetahuan tentang siaga bencana dan mitigasi bencana.
2. Masyarakat memahami tentang bencana gempa bumi beserta cara menanggulangi dan mengantisipasi.
3. Masyarakat memahami pentingnya membangun rumah tahan gempa dengan mengetahui persyaratan dan prosedur pembangunannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adyta, G. R. (2024). Siaga Bencana Gempa Bumi. Retrieved from BPBD Pangkalpinang: [www.bpbd.pangkalpinangkota.go.id](http://www.bpbd.pangkalpinangkota.go.id)
- Dino. (2022). Gempa Bumi: Pemahaman Dasar dan Dampaknya. Dipetik April 24, 2024, dari BPBD Provinsi Jawa Timur: [www.bpbd.jatimprov.go.id](http://www.bpbd.jatimprov.go.id)
- Sucipto, T. I. (2024). Bencana Melanda Indonesia Hingga Medio April 2024. Retrieved from METROTVNEWS.COM NEWS VIDEO PORTAL: [www.metronews.com](http://www.metronews.com)
- Wibawana, W. A. (2022). Macam-macam Gempa Bumi Berdasarkan Penyebab Kedalaman Getaran. Retrieved from detiknews: [www.news.detik.com](http://www.news.detik.com)
- Wiyanti, D. S., Barkah, A., & Laksono, T. D. (2024). Penataan Kawasan Kota Lama Banyumas. WIKUACITYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 60-66.
- Wiyanti, D. S., Laksono, T. D., & Barkah, A. (2023). Konstruksi Bangunan Terkait Potensi Gempa Di Indonesia. WIKUACITYA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 21-26.