

**PERMUKIMAN YANG BERADAPTASI DENGAN ALAM UNTUK MENCAPAI  
KEHIDUPAN MASYARAKAT YANG LEBIH AMAN: RUMAH YANG LEBIH  
AMAN TERHADAP GONCANGAN GEMPA <sup>1</sup>**

**Sarwidi<sup>2</sup>**

Universitas Islam Indonesia  
sarwidi@uii.ac.id

**ABSTRACT**

*Most of Indonesia's territory are areas that are in threat of earthquake jolts. The big problem faced is that the high hazard of earthquake in Indonesia has not been accompanied by the spirit of the adoption of safer / earthquake resistant buildings by the community. Thus, earthquake disasters often occur in Indonesia, due to the massive failure of houses when shaken by earthquake shocks. Considering that earthquake shaking can reach at any time from a very large area to inland settlements, this paper is limited to matters relating to innovation and the application of safer / earthquake resistant buildings as an effective effort to reduce the risk of earthquake disaster due to earthquake damage to buildings in order to create a safer community life.*

*Key words: earthquake, building, house, safe, risk*

**PENDAHULUAN**

Sebagian besar wilayah Indonesia merupakan wilayah yang memiliki potensi sumber daya alam yang luar biasa. Namun di sisi lain, negeri ini juga mempunyai potensi ancaman bencana yang besar pula. Salah satu ancaman bencana alam di Indonesia adalah gempabumi. Ancaman gempabumi dapat mematikan, karena waktu kedatangannya sangat sulit diprediksi. Pada suatu wilayah, gempabumi umumnya relatif jarang terjadi, sehingga menyebabkan antar generasi melupakan peristiwa yang pernah menimpa di wilayah tersebut. Potensi ancaman gempabumi yang intensif meliputi sebagian besar wilayah Indonesia (CEVEDS International, 2019; Sarwidi, 2018). Dan bahkan, tidak ada yang dapat menjamin bahwa dampak goncangan gempa tidak akan terjadi di sebuah lokasi di Indonesia. Sementara itu, penduduk Indonesia sebagian besar juga bermukim di wilayah yang rawan gempa.

---

<sup>1</sup> Makalah **Seminar Nasional**: “Mewujudkan Masyarakat yang Madani dan Lestari (seri ke 9). Diselenggarakan oleh Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Universitas Islam Indonesia (UII), di Ambarukmo Hotel, Yogyakarta, 24 Oktober 2019.

<sup>2</sup> Prof. Ir. **H. Sarwidi**, MSCE, Ph.D. (Bertifikasi Keahlian Tingkat Utama untuk Bangunan & Bersertifikasi Profesi Tingkat Manajer Hunian– untuk Penanggulangan Bencana) yang juga sebagai Guru Besar Senior pada FTSP pada Program Studi Teknik Sipil UII (Universitas Islam Indonesia) Yogyakarta dan Ketua Harian Pengarah BNPB RI (Badan Nasional Penanggulangan Bencana Republik Indonesia). Inovator & Inovator: BARRATAGA®, SIMUTAGA®, BARRALAGA®. Email: prof.sarwidi@gmail.com, sarwidi@uii.ac.id, sarwidi@bnpb.go.id, www.museumgempasarwidi.org, www.barrataga.com

Namun demikian, sebagian besar bangunan masyarakat yang dibangunnya masih belum menerapkan standar bangunan yang aman / tahan gempa, sehingga sangat rentan runtuh saat tergoncang gempa yang bahkan berskala guncangan hanya sedang saja (IRBI, 2011; Maliki Dkk, 2011, 2014; Winarno & Sarwidi, 2005; Sarwidi, 2018, CEVEDS International, 2019; Jati, 2019).

Untuk mencapai kehidupan yang aman, permukiman harus beradaptasi dengan alam atau lingkungan yang ada. Dalam hal upaya pengurangan risiko bencana (PRB) gempa secara efektif di Indonesia, bangunan-bangunan rumah yang ada di wilayah rawan gempa harus dibangun dengan bangunan standar aman / tahan gempa menjadi prioritas (PUPR, 2016; CEVEDS International, 2019; Jati, 2019). Makalah ini bertujuan untuk mengupas upaya pengurangan risiko bencana gempa dengan memotong mata rantai bencana melalui penerapan konsep dan prinsip-prinsip bangunan rumah yang aman / tahan terhadap gempa.

## **BENCANA GEMPABUMI**

Menurut Undang-Undang No. 24/2007, bencana dapat dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu bencana alam, bencana non-alam, dan bencana sosial. Bencana gempabumi, atau biasa disebut bencana gempa, termasuk bencana yang mematikan di Indonesia, antara lain karena: (1) kedatangan gempa yang tiba-tiba dan sulit diprediksi, (2) mengancam sebagian besar wilayah Indonesia, dan (3) kejadian bencana di suatu wilayah umumnya sangat jarang dan antar generasi, sehingga membuat masyarakat melupakan akan perlunya kesiapan siagaan terhadap bencana tersebut. Gempa dapat menyebabkan bencana melalui beberapa mekanisme, antara lain: (1) guncangan yang kuat di wilayah permukiman, (2) tsunami yang menyapu permukiman pesisir, dan (3) longsor besar-besaran atau pergerakan tanah lainnya. Untuk kasus bencana gempa Sulawesi Tengah 2018, ditemukan 8 mekanisme penyebab bencana (Sarwidi, 2019).

Mengingat guncangan kuat gempa dapat menjangkau wilayah yang sangat luas hingga permukiman di pedalaman dan serangkaian bencana gempa di Indonesia disebabkan oleh banyaknya rumah tembokan yang roboh, maka invensi dan inovasi serta penerapan rumah tembokan tahan gempa menjadi solusi efektif dalam mengurangi risiko bencana gempa (Sarwidi, 2013; Sarwidi & Makrup, 2014; Sarwidi, 2016a, 2016b; Sarwidi, 2017a, 2017b, 2019).

## **BANGUNAN TAHAN GEMPA**

Sistem struktur bangunan yang dibuat agar beradaptasi dengan guncangan gempa kuat biasa disebut dengan **struktur bangunan tahan gempa** (*earthquake resistant buildings*).

Bangunan yang mempunyai sistem struktur tahan gempa dan sistem non-struktur yang dibuat untuk dapat beradaptasi dengan guncangan gempa tanpa mengalami kerusakan yang membahayakan penghuninya, secara luas di Indonesia pada akhir-akhir ini disebut **bangunan lebih aman gempa**.

Bangunan tahan gempa atau Bangunan Lebih Aman Gempa adalah bangunan yang tidak roboh oleh guncangan gempa kuat yang diprediksikan menggoncang di lokasi bangunan tersebut, walaupun bangunan tersebut boleh mengalami kerusakan-kerusakan yang tidak membahayakan penghuninya (BSN, 2002; Paulay & Prestley, 1992). Bangunan-bangunan khusus lain, seperti rumah sakit khusus, terlebih-lebih bangunan untuk instalasi nuklir, mempunyai persyaratan lebih kompleks lagi.

Bangunan yang lebih tahan terhadap guncangan gempa mempunyai ciri-ciri (Chopra, 1995; Han & Billington, 2002; Sarwidi, 2007):

1. material ringan namun mempunyai kekuatan yang tinggi,
2. material dan struktur daktil (tidak getas), dan
3. sistem struktur maupun non-struktur yang stabil menyatu.

## **PROSES PEMBUATAN INFRASTRUKTUR TAHAN GEMPA**

Penerapan bangunan apapun, termasuk infrastruktur tahan gempa, umumnya akan melalui proses (Park Dkk, 2002; PMTS UII, 2015, Sarwidi, 2013a):

- a) gagasan;
- b) desain;
- c) pembangunan (pelaksanaan konstruksi); dan
- d) penggunaan, perawatan dan monev.

Berikut ini akan diuraikan secara singkat mengenai empat tahapan dalam penerapan infrastruktur / bangunan tahan gempa (BTG) atau Bangunan Lebih Aman Gempa (BLAG) di atas.

A. Untuk mempunyai gagasan BTG, proses yang dilalui oleh pemilik bangunan meliputi:

1. memiliki pengetahuan tentang risiko bangunannya apabila tidak tahan gempa,
2. mempunyai kepedulian membangun BTG, kemudian
3. mempunyai komitmen membangun BTG, dan atau

4. tidak ada celah untuk tidak mengikuti peraturan pembangunan yang ada (*strict law enforcement*).

B. Untuk mendapatkan desain BTG, perencana akan melalui proses memahami tentang:

1. risiko apabila tidak menerapkan desain BTG,
2. filosofi BTG,
3. model-model struktur dan non-struktur BTG,
4. perangkat lunak (*software*) untuk mendesain BTG,
5. material struktur dan non-struktur BTG, kemudian
6. detail struktur dan non-struktur BTG.

C. Untuk melaksanakan konstruksi BTG, pelaksana atau kontraktor BTG harus memiliki pengetahuan tentang:

1. risiko apabila tidak menerapkan desain BTG,
2. filosofi BTG,
3. struktur BTG secara umum,
4. peralatan pendukung konstruksi BTG,
5. material struktur dan non-struktur BTG secara umum,
6. detail struktur dan non-struktur BTG, kemudian
7. pengalaman membangun BTG akan lebih diutamakan.

D. Untuk menggunakan, memelihara, serta monitoring dan evaluation (monev) BTG, pemilik bangunan seharusnya:

1. mengetahui fungsi bangunan,
2. mengetahui jalur dan cara penyelamatan darurat di dalam BTG,
3. mengetahui komponen utama struktur dan non-struktur BTG secara umum,
4. mempunyai personil dan alat-alat pemeliharaan bangunan, dan
5. mempunyai mitra kerja yang dapat melakukan monev BTG secara rutin maupun saat setelah tergoncang gempa kuat.

Butir-butir dalam empat tahapan di atas secara garis besar terdiri atas 2 elemen utama, yaitu:

(1) **elemen-elemen fisik** (*hard elements*) dan (2) **elemen-elemen non-fisik** (*soft elements*).

## **INOVASI INFRASTRUKTUR TAHAN GEMPA**

Inovasi infrastruktur tahan gempa yang menyangkut elemen-elemen fisik (*hard elements*) dimaksudkan agar memperoleh infrastruktur yang berkinerja maksimum, yaitu yang mempunyai **kombinasi karakteristik** (CTBUH, 1996; Naeim, 1991; Park dkk, 2002; Sarwidi, 2012; 2019, Sarwidi & Papageorgiou, 2006):

1. angka kekuatan dibagi dengan berat material semaksimal mungkin,
2. harga semurah mungkin,
3. waktu pelaksanaan sesingkat mungkin,
4. proses sesederhana mungkin dalam merealisasikannya,
5. menggunakan sistem kontrol struktur apabila sangat diperlukan dalam menyongsong era modern, dan
6. melestarikan lingkungan/menjamin keberlanjutan hidup manusia semaksimal mungkin.

### **KEBUTUHAN INOVASI YANG MENDESAK**

Penyebab utama serangkaian bencana gempa di Indonesia dekade terakhir ini adalah karena banyaknya rumah rakyat yang roboh. Bila kita perhatikan, maka rumah yang roboh tersebut sebagian besar adalah rumah tembokan, yang biasa dimasukkan dalam kategori **bangunan non-teknis** (*non-engineered structures*) atau bangunan semi-teknis (*semi-engineered structures*). Dengan tetap mengakomodasi bentuk dan karakteristik yang disukai oleh masyarakat sebagai penghuninya sesuai kemajuan jaman, inovasi bangunan semacam itu harus selalu dilakukan melalui riset dan pengembangan secara menerus agar bangunan menjadi semakin terjangkau (aspek B = biaya), semakin kuat (aspek M = mutu), dan semakin singkat pembangunannya (aspek W = waktu). Asas tersebut biasa disebut asas optimalisasi BMW. (EERI, 2006; EHC, 2006; Maliki Dkk, 2011, 2014; NHK, 2006; Tanaka, 2006; Sarwidi, 2019). Contoh dari inovasi yang sudah dilakukan di Indonesia misalnya adalah inovasi BARRATAGA® & BARRALAGA® melalui proses invensi atau riset dan pengembangan ([www.barrataga.com](http://www.barrataga.com)).

Dengan demikian, untuk memperkuat upaya pemerintah dalam segi kebijakan (misalnya penerbitan PP No. 14/2016; PUPR, 2016; UU RI No. 24/2007; UU RI No. 01/2011), inovasi dalam rumah rakyat tembokan yang tahan gempa sangat diperlukan, mengingat sebagian besar masyarakat Indonesia tinggal atau menginginkan tinggal di bangunan semacam itu. Selain itu, diketahui bahwa jumlah kebutuhan hunian dari tembokan di Indonesia sangat tinggi, dan menunjukkan kecenderungan semakin tinggi sejalan dengan penambahan jumlah penduduk (.).

**Secara umum Inovasi aspek fisik** dan **inovasi aspek non-fisik** dalam penerapan BTG yang dibutuhkan antara lain adalah (Hidayati, 2009; Kemenristek, 2007; Sarwidi, 2013b;

Sarwidi, 2015; Sarwidi dkk, 2015; UU No.24/2007, [www.museumgempasarwidi.org](http://www.museumgempasarwidi.org); [www.barrataga.com](http://www.barrataga.com)):

1. metode sosialisasi melalui mekanisme sosial kemasyarakatan untuk meningkatkan minat masyarakat;
2. metode pelatihan untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan masyarakat konstruksi, terutama para mandor;
3. teknologi struktur bangunan yang berkualitas, sederhana, murah, mudah, dan cepat dalam penerapannya;
4. teknologi kontrol struktur bangunan yang berkualitas, sederhana, murah, mudah, dan cepat dalam penerapannya;
5. teknologi material bangunan yang berkualitas, sederhana, murah, mudah, dan cepat dalam pemasangannya;
6. metode pembiayaan untuk memiliki rumah;
7. metode evaluasi dan monitoring (monev) fungsi dan kualitas rumah, dan
8. metode pengembangan dan penerapan melalui mekanisme bisnis dan industri 4.0.

Dalam prakteknya, komunitas BARRATAGA® melakukan inovasi dan inovasi secara terus menerus terencana dalam aspek fisik dan non fisik dalam bentuk:

- a. sosialisasi dan penerapan dan
- b. rekayasa dan teknologi

Dalam aspek sosialisasi dan penerapan, mekanisme yang dilakukan adalah melalui pendekatan:

- a. sosial - kemasyarakatan melalui kerelawanan dan pelatihan serta
- b. bisnis – industri 4.0 yang sedang dimulai dan dikembangkan.

Dalam aspek rekayasa dan teknologi, mekanisme yang dilakukan adalah melalui pendekatan:

- a. pengenalan dan adaptasi terhadap BBM (bentuk, bahan, dan metode) yang disukai oleh masyarakat dan
- b. riset dan pengembangan fisik bangunan dan metode pelaksanaan agar semakin optimum performanya dari segi BMW (biaya semakin terjangkau, mutu atau ketahanan gempa semakin tinggi, waktu pelaksanaan konstruksi semakin singkat).

Perlu ditambahkan di sini, apabila dalam keadaan mendesak atau untuk mendapatkan nilai optimum dalam pembangunan bangunan tahan gempa di waktu yang akan datang, penggunaan sistem **kontrol struktur** akan diperlukan pada bangunan teknis. Sistem kontrol struktur digunakan untuk meningkatkan ketahanan terhadap guncangan gempa pada bangunan. Kontrol struktur dibagi dalam tiga kelompok besar, yaitu (1) kontrol pasif, (2) kontrol aktif, dan (3) kontrol hibrid atau kombinasi (Sarwidi, 2016a, 2016b).

## **PENUTUP**

Dari banyak pengamatan hingga saat ini **menyimpulkan** bahwa tingginya ancaman bencana kegempaan di sebagian besar wilayah Indonesia belum dibarengi dengan semangat penerapan bangunan standar yang tahan gempa oleh masyarakat. Untuk mengurangi risiko bencana kegempaan di Inonesia, beberapa butir **saran** diberikan berikut ini.

1. Inovasi dalam penerapan infrastruktur/bangunan tahan gempa (BTG), baik inovasi aspek fisik dan inovasi aspek non-fisik perlu digalakkan.
2. Serangkaian riset dan pengembangan untuk mengetahui model penerapan BTG oleh masyarakat perlu dilakukan untuk mencari bentuk inovasi yang paling tepat sesuai dengan waktu dan lokasinya terkait dengan kondisi atau kegemaran atau tradisi masyarakat.
3. Perkuatan bangunan serta inovasi dan penerapan sistem kontrol struktur terhadap guncangan gempa kuat perlu dilakukan untuk kondisi yang mendesak, misalnya pada bangunan yang rusak cukup berat namun masih layak untuk dipertahankan ataupun untuk bangunan-bangunan yang di wilayah yang terdampak oleh peraturan kenaikan tingkat intensitas ancaman gempa.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terimakasih disampaikan kepada **Direktorat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat, Universitas Islam Indonesia**, yang telah memberikan kesempatan untuk menyampaikan makalah ini. Terimakasih juga disampaikan kepada rekan-rekan komunitas **Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi** ([www.museumgempasarwidi.org](http://www.museumgempasarwidi.org)) dan Komunitas **BARRATAGA®** ([www.barrataga.com](http://www.barrataga.com)) serta BNPB RI (Badan Nasional Penanggulangan Bencana Republik Indonesia) dan CEVEDS (Center for Earthquake and Volcano Engineering and Disaster Studies) International yang telah membantu mengumpulkan data dan informasi guna penyusunan makalah dan presentasi. Terimakasih kepada Program Studi Teknik Sipil dan Program Magister Teknik Sipil FTSP UII terutama pada Program Unggulan Kemendikbud untuk bidang Manajemen dan Rekayasa Kegempaan (MRK) / Rekayasa Kegempaan dan Manajemen Bencana (RGMB) serta para kolega yang tergabung dalam TIM BARRATAGA® – SIMUTAGA® – BARRALAGA® ([www.barrataga.com](http://www.barrataga.com)) atas penyediaan materi pendukung untuk makalah ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- BSN (Badan Standardisasi Nasional) (2002). “Standar Nasional Indonesia SNI 03 – 1726 – 2002: Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung, “ BSN, Jakarta
- CEVEDS International (2019). “Hasil Rekonaisans dari serangkaian Bencana Kegempaan serta Sosialisasi dan Pelatihan Bangunan Tahan Gempa (BARRATAGA), *Important Document* kerjasama dengan CEDEDS UII, MRK/MRGB PMTS UII, serta Komunitas Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi dan Komunitas BARRATAGA®
- Chopra, A. K. (1995). “Dynamics of Structures: Application in Earthquake Engineering,” Prentice-Hall, New Jersey.
- CTBUH (1996). ”Tall Building Structures: A World View,” L. S. Beedle dan D. B. Rice (Editor), CTBUH (Council on Tall Buildings and Urban Habitat), Chicago.
- EERI (2006). “Learning from Earthquakes: The Mw 6.3 Java, Indonesia, Earthquake of May 27, 2006,” EERI (Earthquake Enggining Research Instritute) Special Earthquake Report — August 2006, p5.
- EHC (2006). Earthquake Hazard Centre Newsletter, Vol. 10 No. 2, November 2006, p4. EHC (Earthquake Hazard Centre), School of Architecture, Victoria University of Wellington, New Zealand, supported by Robinson Seismic Ltd and the Ministry of Civil Defence and Emergency Management.
- Hidayati (2009). *Kesiapsiagaan Masyarakat Menghadapi Bencana Gempa Bumi & Tsunami*, Jakarta: Prosiding Kemendikbud.
- IRBI. (2011). *Indek Rawan Bencana Indonesia* . Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- Jati, R. (2019). “Program Kerja Evaluasi Kerentanan Bangunan Sederhana Akibat Guncangan Gempa dengan Metode ACeBS,” dalam Sosialisasi Pengurangan Risiko Bencana Gempa oleh Direktorat PRB BNPB RI, 16 Juli 2019 di Kantor BPBD DIY
- Han, T-S and S.R. Billington (2004). “Seismic analysis of reinforced concrete frame buildings using interface modeling,” *Journal of Structural Engineering* 130.8, August 2004). p1157
- Kemenristek (2007). “Iptek Sebagai Asas Dalam Penanggulangan Bencana di Indonesia,” Kemenristek (Kementerian Ristek dan Teknologi)
- PMTS UII (Program Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia) (2014). *Kumpulan Materi Kuliah Managemen Konstruksi*
- Maliki, Z., Sarwidi, Sugimin, Sudibyakto, Reksoprodjo, Tabrani, Didik Eko, Nyoman Kandun, Adikoesoemo (2011). “Rekam Jejak Unsur Pengarah BNPB 2009-2011,” BNPB, Jakarta

- Maliki, Z., Sarwidi, Sugimin, Sudibyakto, Reksoprodjo, Tabrani, Didik Eko, Nyoman Kandun, Adikoesoemo (2014). "Rekam Jejak Unsur Pengarah BNPB 2012-2014," BNPB, Jakarta
- Naeim, F. (1991). "Seismic design Handbook," Van Nostrand, Holland.
- NHK (2006). Pemberitahuan melalui email dari Masayuki Watanabe pada tanggal 6 Juni 2006 tentang penayangan khusus BARRATAGA oleh televisi nasional Jepang, NHK.
- Park, K.S., H.M Koh, and S.Y. Ok (2002). "Active Control of Earthquake Excited Structures using Fuzzy Supervisory Technique," *Journal of Advance in Engineering Software*; 2002 Vol. 133 Issue 11-12, p761-768
- Paulay, F. dan M.J.N. Priestley (1992). "Seismic design of Reinforced Concrete and Masonry Buildings," John Wiley & Sons, Inc, New York.
- PP No. 14/2016: Peraturan Pemerintah No 14 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Perumahan Dan Kawasan Permukiman
- PUPR (2016). Peraturan Menteri PUPR RI No. 05 Tahun 2016 tentang IMB dan Peraturan Menteri PUPR RI No. 13 Tahun 2016 tentang Bantuan Stimulan Perumahan Swadaya
- Sarwidi and A. S. Papageorgiou (1996). "Analysis of the Nonlinear Hysteretic Response of an RC Building," *Proceeding of the ASCE Structures Congress XIV in Chicago, Illinois, 1996*. ASCE, New York.
- Sarwidi (2007). "Rekayasa Bangunan Tahan Gempa Berstruktur Beton," Pidato Pengukuhan Guru Besar pada FTSP UII, Yogyakarta 28 Mei 2007
- Sarwidi (2013a). "Prospek Dan Tantangan Teknik Sipil Indonesia 2020," Dipresentasikan dan masuk dalam Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Prasarana Wilayah 2013 "Pembangunan Berkelanjutan dan Perawatan Infrastruktur Berdasarkan Penelitian dan Pengalaman Praktis" yang diselenggarakan oleh Institut Teknologi Sepuluh November di Surabaya 26 Juni 2013
- Sarwidi (2013b). "Teknik Sipil Dalam Penanggulangan Bencana Alam," Kuliah Umum di Prodi Teknik Sipil, Fakultas Teknik pada (1) Universitas Muhammadiyah Purwokerto (UMP) di Purworejo, Jawa Tengah 28 September 2013 dan (2) Universitas Halu Oleo (Unhalu) di Kendari, Sulawesi Tenggara 12 November 2013
- Sarwidi, LL. Makrup. (2014). "Analisis Ketebalan Pasir Di Bawah Pondasi Terhadap Reduksi Gempa Pada Bangunan Rumah Tinggal," *Laporan Kemajuan Penelitian, DPPM UII*.
- Sarwidi, S. Arifin, F. Nugraheni (2015). "Evaluasi Sekolah Siaga Bencana (SSB: Studi Kasus Pendidik SMP N 2 Cangkringan, Sleman)," *Seminar Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) II*

Ikatan Ahli Kebencanaan Indonesia (IABI) bekerjasama dengan BNPB RI di Gedung Grha Sabha Pramana UGM, Yogyakarta 26-28.

Sarwidi (2016a). “Bencana Alam dan Rekayasa Kegempaan,” Diktat mata kuliah Bencana Alam dan Rekayasa Kegempaan (BARG) untuk Mahasiswa Konsentrasi Manajemen Rekayasa Kegempaan (MRK) atau Rekayasa Kegempaan dan Manajemen Bencana (RGMB), Program Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta,

Sarwidi (2016b). “Sistem Identifikasi Struktur & Kontrol Struktur,” Diktat mata kuliah Evaluasi, Rekonstruksi, dan Rehabilitasi Struktur (ERRS) untuk Mahasiswa Konsentrasi Manajemen Rekayasa Kegempaan (MRK) atau Rekayasa Kegempaan dan Manajemen Bencana (RGMB), Program Magister Teknik Sipil Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta,

Sarwidi (2017a). “Dynamic Behavior Of A 5-Story Building With Variations Of Structural Parameters Using Modal Analysis,” Proceeding of the 2016 International Conference on Social Science and Technology Engineering (ICSSTE 2016), Yogyakarta, November 15-17, 2016, Yogyakarta, Indonesia. Published in Scopus Indexed Journal of Engineering and Applied Science (JEAS). ISSN: 1816-949X. Year: 2017. Volume 12. Issue: 14. <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/jeasci/2017/3633-3637.pdf>

Sarwidi (2017b). “Modal Contribution to Horizontal Motion Of Mid-Rise Buildings,” Proceeding of the 2016 International Conference on Social Science and Technology Engineering (ICSSTE 2016), Yogyakarta, November 15-17, 2016, Yogyakarta, Indonesia. Published in Scopus Indexed Journal of Engineering and Applied Science (JEAS). <http://docsdrive.com/pdfs/medwelljournals/jeasci/2017/5399-5404.pdf>. ISSN: 1816-949X. Year: 2017. Volume 12. Issue: 24.

Sarwidi (2018). “Buku Manual BARRATAGA (Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa) Tembokan Versi Publik VP 08/2018,” CEVEDS International & Museum Gempa Prof. Dr. Sarwidi. (konseptor, inovator)

Sarwidi (2019). “Hunian yang lebih aman gempa merupakan syarat mutlak dalam membentuk keluarga yang tangguh bencana (KATANA),” TE # 12 “Keluarga Tangguh Bencana (KATANA),” Seminar Nasional Peringatan Bulan PRB di Novotel Convension Center, Pangkal Pinang, Provinsi Bangka Belitung, 11 – 13 Oktober 2019.

UURI No. 24/2007: Undang-Undang No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana di Indonesia

UU RI No. 01/2011: Undang-Undang No. 01 Tahun 2011 tentang Perumahan Dan Kawasan Permukiman

*Prosiding Seminar Nasional Mewujudkan Masyarakat Madani dan Lestari seri 9  
“Pemukiman Cerdas dan Tanggap Bencana” Yogyakarta, 24 Oktober 2019  
Diseminasi Hasil-Hasil Pengabdian*

Winarno, S. dan Sarwidi (2005). “Manajemen Risiko Gempa: Yogyakarta Bersiaplah,”  
Kedaulatan Rakyat tanggal 17 Maret 2005 dan Diskusi Rutin CEEDEDS UII tanggal 15  
Maret 2007.