



Forum Guru Besar
Institut Teknologi Bandung



Forum Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Orasi Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Profesor Sugeng Triyadi S

**TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL
BERBASIS KEARIFAN LOKAL KEGEMPAAN**

25 September 2015
Balai Pertemuan Ilmiah ITB

**Orasi Ilmiah Guru Besar
Institut Teknologi Bandung**
25 September 2015

Profesor Sugeng Triyadi S

**TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL
BERBASIS KEARIFAN LOKAL KEGEMPAAN**



Forum Guru Besar
Institut Teknologi Bandung

Hak cipta ada pada penulis

Judul: TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERBASIS
KEARIFAN LOKAL KEGEMPAAN
Disampaikan pada sidang terbuka Forum Guru Besar ITB,
tanggal 25 September 2015.

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun, baik secara elektronik maupun mekanik, termasuk memfotokopi, merekam atau dengan menggunakan sistem penyimpanan lainnya, tanpa izin tertulis dari Penulis.

UNDANG-UNDANG NOMOR 19 TAHUN 2002 TENTANG HAK CIPTA

1. Barang siapa dengan sengaja dan tanpa hak mengumumkan atau memperbanyak suatu ciptaan atau memberi izin untuk itu, dipidana dengan pidana penjara paling lama **7 (tujuh) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah)**.
2. Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama **5 (lima) tahun** dan/atau denda paling banyak **Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)**.

Hak Cipta ada pada penulis
Data katalog dalam terbitan

Sugeng Triyadi S
TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL
KEGEMPAAN
Disunting oleh Sugeng Triyadi S

Bandung: Forum Guru Besar ITB, 2015
viii+52 h., 17,5 x 25 cm
ISBN 978-602-8468-83-1

1. Teknologi Bangunan 1. Sugeng Triyadi S

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan kemampuan kepada penulis untuk menyelesaikan penulisan naskah orasi ilmiah guru besar, untuk kemudian dibacakan di dalam Sidang Terbuka Forum Guru Besar ITB pada hari ini, Jum'at, 25 September 2015 di Balai Pertemuan Ilmiah ITB. Penulis juga menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada Pimpinan dan Seluruh Anggota Forum Guru Besar yang terhormat yang telah memberikan kesempatan untuk menyampaikan orasi ilmiah dihadapan hadirin sekalian. Semoga apa yang dilakukan hari ini akan bermanfaat terutama bagi ITB, bangsa dan negara tercinta.

Orasi ilmiah ini berjudul **“Teknologi Bangunan Rumah Tinggal Berbasis Kearifan Lokal Kegempaan.”** Judul ini memang sangat terkesan sederhana dan kurang menarik, tetapi ternyata mengandung hal-hal penting yang menyangkut keamanan penghuni rumah tinggal kita semua. Bangunan rumah tinggal merupakan bangunan yang dibutuhkan semua orang, jumlahnya paling banyak dibanding bangunan lainnya, paling banyak mengalami kerusakan dan menjadi penyebab utama korban manusia bila terjadi bencana alam terutama gempa.

Tulisan ini merupakan perjalanan panjang penulis yang masih belum selesai tentang bagaimana menciptakan bangunan rumah tinggal yang aman sesuai tuntutan jaman, dapat bertahan terhadap gempa yang berbasis kearifan lokal. Dimana kearifan lokal yang dimaksud adalah sistim ketahanan bangunan terhadap gempa dari rumah tinggal tradisional atau vernakuler di Indonesia.

Orasi ilmiah ini merupakan pertanggungjawaban akademis penulis sebagai guru besar di Institut Teknologi Bandung, dalam bidang Teknologi Bangunan, khususnya Sistem dan Kinerja Bangunan, kepada masyarakat yang merupakan akumulasi dari hasil penelitian dan pengembangan keilmuan Arsitektur.

Semoga tulisan ini dapat memberikan makna dan manfaat bagi masyarakat, dan juga merupakan ikrar dalam hati penulis untuk tetap melanjutkan penelitian dalam bidang tersebut sebagai sumbangan pada keilmuan arsitektur pada umumnya.

Bandung, September 2015

Sugeng Triyadi S.

SINOPSIS

Buku Orasi Ilmiah ini merupakan paparan singkat tentang kontribusi kami di keilmuan Arsitektur, pada keahlian Teknologi Bangunan dan khususnya dalam bidang Sistem dan Kinerja Bangunan. Melalui penelitian antara lain yang diprogramkan ITB dan penelitian Dikti (Strategis Nasional), kami meneliti rumah vernakular dan rumah tembok di wilayah-wilayah Indonesia yang paling rentan terhadap bahaya gempa, selama lebih dari 15 tahun. Obyek pertama yang kami teliti adalah rumah vernakular di Jawa Barat Bagian Selatan, dilanjutkan Lampung Barat, Bengkulu, Sulawesi Utara, dan Sulawesi Tengah. Obyek yang kedua adalah bangunan rumah tembok milik masyarakat yang ada dan yang mengalami kerusakan akibat gempa yaitu di Tasikmalaya, Pangandaran, Bantul, Padang, dll.

Beberapa temuan penting yang berkaitan dengan kearifan lokal kegempaan rumah vernakular dan rumah tembok masyarakat yang mengalami kerusakan akibat gempa adalah sebagai berikut: 1) Rumah vernakular mempunyai teknologi bangunan yang tahan terhadap gempa yang diwujudkan dalam : a) bentuk bangunan sederhana membentuk konfigurasi empat persegi panjang yang proporsional. b) struktur bangunan secara keseluruhan membentuk rangka kotak (*frame – box*), c) sambungan antar komponen dengan sistem pasak, bisa dibongkar pasang (*knock-down*). d) penggunaan material kayu secara keseluruhan. e) pondasi umpak dan balok pengikat bawah serta balok diagonal yang menghubungkan antar tiang bangunan. 2) Rumah tembok mengalami

kerusakan akibat gempa dikarenakan: a) bentuk bangunan dan pembagian ruang dalam kurang proposional. b) struktur bangunan secara keseluruhan tidak kuat, c) pondasi bangunan rumah tidak kuat, d) sistim sambungan antar komponen bangunan yang tidak menyatu (solid), e) kualitas bangunan yang buruk, e) *non engineered*. Rumah tembok milik masyarakat sebagian besar dibangun dengan tidak mempertimbangkan ketahanan terhadap gempa, dan ini membahayakan penghuninya bila terjadi gempa.

Dari dua temuan di atas, bila dipadukan satu sama lain dan diaplikasikan pada rumah tembok, maka hasilnya adalah teknologi bangunan rumah tembok berbasis kearifan lokal yang tahan gempa. Di Indonesia rumah tembok tahan gempa akan menjadi bagian dari kehidupan keseharian kita. Oleh karena itu, kita semua harus menguasai teknologi bangunannya. Pada bagian akhir buku ini kami menyampaikan beberapa upaya untuk menguasai teknologi bangunan rumah tembok tahan gempa berbasis kearifan lokal kegempaan, dan keinginan membuat Laboratorium Rumah Tembok Tahan Gempa yang kelak akan memberikan kontribusi yang signifikan bagi Indonesia dan Dunia.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
SINOPSIS	v
DAFTAR ISI	vii
1. PENDAHULUAN	1
2. KEARIFAN LOKAL TEKNOLOGI BANGUNAN	3
2.1 Kearifan Lokal Teknologi Bangunan Rumah Vernakular	3
2.2 Kearifan Lokal Teknologi Bangunan Aspek Kegempaan	6
3. FENOMENA RUMAH "TEMBOK"	12
3.1 Paradigma Rumah Tembok	12
3.2 Rumah Tembok dan Bahaya Gempa	14
3.3 Kerusakan Rumah Tembok Akibat Gempa	16
4. TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL ASPEK KEGEMPAAN	19
4.1 Kebijakan Teknologi Bangunan Rumah di Indonesia	19
4.2 Teknologi Bangunan Rumah Berbasis Kearifan Lokal yang Aman Terhadap Bahaya Gempa	21
5. TINDAK LANJUT DAN PENGEMBANGAN KE DEPAN	30
6. PENUTUP	31
7. UCAPAN TERIMA KASIH	33
DAFTAR PUSTAKA	36
CURRICULUM VITAE	39

TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL KEGEMPAAN

1. PENDAHULUAN

Bangunan rumah tinggal (rumah) merupakan tempat terlama penghuni menghabiskan waktu hidupnya dan juga merupakan bangunan gedung yang jumlahnya paling banyak diantara bangunan-bangunan lainnya. Bangunan rumah tinggal yang struktur bangunannya tidak kuat bila terjadi gempa bumi menjadi penyebab utama jatuhnya korban manusia (Yudhohusodo, 1991). Makin banyak rumah yang struktur bangunannya tidak kuat terhadap guncangan gempa bumi (gempa) maka makin banyak pula kemungkinan jatuhnya korban manusia.

Dalam kurun waktu 10 (sepuluh) tahun terakhir Departemen Pekerjaan Umum mencatat ada beberapa kali kejadian gempa besar di Indonesia. Setelah kejadian gempa Aceh (26 Desember 2004) yang menelan korban manusia 265.000 orang meninggal dan menghancurkan kurang lebih 1.500.000 rumah, ada 6 (enam) gempa besar lagi yang mengakibatkan banyak korban manusia dan rumah hancur. Keenam gempa tersebut adalah 1) Nias, 2005, 2) Yogyakarta, 2006, 3) Pangandaran, 2006, 4) Bukit Tinggi, 2007, 5) Tasikmalaya, 2009, dan 6) Padang, 2009, yang secara keseluruhan tercatat mengakibatkan korban: 9.504 orang meninggal, 49.602 orang terluka dan jumlah rumah yang mengalami kerusakan mulai rusak sedang hingga hancur rata tanah adalah 932.170 unit rumah. Dan yang menarik disini sebagian besar rumah yang mengalami rusak dan hancur adalah rumah yang struktur bangunannya dari tembok (batu bata). Dari kejadian-kejadian tersebut muncul

pertanyaan apakah struktur bangunan rumah tembok tidak tahan terhadap gempa?

Rumah tembok yang kita kenal sekarang yang dibangun oleh masyarakat se-antero Indonesia, teknologi bangunannya merupakan warisan dari Kolonial Belanda. Pada tahun 1900an rumah tembok dengan konsep vila Eropa (lihat Gambar 1.1) mulai dibangun di Jakarta (Menteng) dilanjutkan ke Medan (Polonia), Semarang (Candi Baru), dan Surabaya (Darmo) (Leushuis, 2014).



Gambar 1.1.: Rumah Tembok Konsep Villa Eropa
(Sumber: Leushuis, 2014)

Desain dan teknologi rumah tembok ini dipakai dan dikembangkan oleh pemerintah dan masyarakat Indonesia, terutama setelah kemerdekaan hingga sekarang. Karena penampilan bangunan yang modern, indah, terlihat megah, serta dihuni oleh golongan masyarakat yang berstatus lebih tinggi dari masyarakat kebanyakan (kaya), maka masyarakat mengidolakan. Pada hal teknologi bangunan rumah tembok yang dibuat oleh ahli-ahli bangunan jaman itu tidak ada satupun yang telah mempertimbangkan gempa. Hal ini sangat masuk akal karena di negeri Belanda tidak ada gempa. Dari aspek ketahanan bangunan terhadap gempa masyarakat telah salah mengambil referensi.

Nenek moyang kita telah mewariskan kepada kita pengetahuan dan cara hidup berdampingan dengan bencana, yang diwujudkan dalam arsitektur bangunan rumah. Baik bangunan rumah tradisional maupun rumah vernakular di Indonesia ini hampir semuanya tahan terhadap gempa (Arif, 2013). Teknologi bangunan untuk rumah tahan gempa yang dikembangkan nenek moyang kita sangat bervariasi dan kaya inovasi, serta sangat spesifik sesuai daerahnya dan ini yang dinamakan kearifan lokal kegempaan.

Dengan mengaplikasikan kearifan lokal kegempaan ke dalam teknologi bangunan rumah tembok yang diinginkan masyarakat, akan dapat mendukung keinginan masyarakat mempunyai rumah yang modern dan aman pada saat gempa.

2. KEARIFAN LOKAL TEKNOLOGI BANGUNAN

2.1 Kearifan Lokal Teknologi Bangunan Rumah Vernakular

Hasil budaya suatu bangsa yang paling mudah dikenali antara lain adalah adanya bangunan-bangunan yang digunakan untuk melaksanakan kehidupan sehari-hari. Bangunan yang ada dapat dikelompokkan menjadi 2 (dua), yaitu **bangunan tradisional** yang meliputi rumah adat (rumah ketua adat), bangunan ibadah, bangunan musyawarah (bale adat), lumbung padi, dsb, dan rumah-rumah masyarakat kebanyakan yang disebut **rumah vernakular**. (Triyadi, et al 2009a).

Rumah vernakular merupakan bangunan yang khas, unik, berbeda dengan lainnya. Keunikannya ada pada sistim struktur bangunannya yang *non engineered* yang diturunkan dari *ancient tradition*, mampu bertahan terhadap lingkungan fisik (iklim, gempa, angin, dsb) serta sesuai

dengan keinginan masyarakatnya (Guitierrez, 2004). Selain itu bangunan vernakular juga mempunyai karakteristik: 1) pembangunan tidak didukung oleh teori atau prinsip mendirikan bangunan yang baik dan efisien, 2) dapat menyesuaikan dengan iklim dan lingkungan setempat, 3) telah sesuai dengan kemampuan masyarakat (secara ekonomi, dan teknologi membangun), 4) ada ornamen-ornamen tertentu yang menggambarkan tradisi atau simbol penanda dari masyarakatnya, dan 5) terbuka menerima perubahan-perubahan (*trial and error*) menuju ke hal-hal yang lebih baik (penggunaan material maupun teknologi) (Rapoport, 1969)



Gambar 2.1.: Rumah Vernakular Lampung Barat
(Sumber : Triyadi et al, 2009)

Rumah vernakular di Nusantara ini sangat banyak ragamnya mulai dari Sabang hingga Merauke. Ditambah lagi bahwa setiap etnis mempunyai rumah vernakular lebih dari satu. Rumah vernakular Batak ada banyak macamnya antara lain Rumah Batak Toba, Karo, Mandaling, rumah vernakular Jawa : rumah Yogyakarta, Jawa Timur, Kudus, Banyumas, dll. Rumah Vernakular Sunda : rumah Kampung Dukuh, Kampung Pulo, Kampung Naga, dsb.



Gambar 2.2.: Rumah Vernakular Jawa Barat Selatan
(Sumber : Triyadi & Harapan, 2009)

Pengetahuan teknologi bangunan pada rumah vernakular merupakan pengetahuan turun-temurun dari nenek moyang yang secara *trial and error* disempurnakan. Teknologi bangunan inilah yang menjaga bangunan tetap berdiri, aman dihuni dan tahan terhadap gangguan atau perilaku alam (gempa, angin ribut, banjir, tanah longsor, tsunami, dsb). Teknologi bangunan pada rumah vernakular adalah salah satu kearifan lokal rumah vernakular tersebut. Sebagai contoh, antara lain, 1) Rumah vernakular Bugis di Sulawesi Selatan (penelitian Hartawan, 2013). Sistem struktur bangunan tahan terhadap angin, tetapi bila ada bencana angin taufan maka atap bangunan dirancang rusak terlebih dahulu baru selanjutnya dinding bangunan yang lepas, dan terakhir bangunannya tidak rusak/hancur tapi hanya bergeser posisi saja. 2) Rumah vernakular Sunda/Jawa Barat (lihat Gambar 2.2) (Kampung Dukuh, Kampung Pulo, Kampung Naga, dsb), struktur bangunannya menggunakan bambu dengan sistem ikatan antar komponen bangunannya, serta panggung yang tingginya kurang lebih 60 cm. Sistem struktur seperti ini bila terjadi guncangan gempa bangunan hanya bergoyang dan tidak mengalami kerusakan dan panggung setinggi 60 cm dimaksudkan untuk menjaga bangunan tetap utuh walau jatuh ke permukaan tanah bila terjadi tanah longsor. Jawa

Barat merupakan wilayah yang tanahnya paling mudah longsor dibanding wilayah lainnya di Indonesia. 3) Rumah Aceh yang struktur bangunannya dari kayu yang saling dikaitkan satu sama lainnya dan dikunci dengan baji atau pasak sehingga lebih dinamis dan tahan guncangan gempa (kokoh dan dinamis). Belum ada dalam sejarah Aceh gempa besar yang dapat merobohkan rumah Aceh. Demikian pula bila habis terjadi gempa besar sebagian besar masyarakat Aceh melakukan kegiatan mengamati melihat baji atau pasak – pasak yang ada dan bila terlihat menonjol keluar maka segera dikembalikan ke posisinya semula dengan dipukul.

Semua rumah vernakular di Nusantara dapat dipastikan mempunyai kearifan-kearifan lokal teknologi bangunan yang beragam sesuai dengan budaya masyarakatnya. Kearifan lokal teknologi bangunan merupakan salah satu penjaga eksistensi bangunan dari gangguan/perilaku alam, terutama gempa.



Gambar 2.3.: Rumah Vernakular Bengkulu
(Sumber : Triyadi et al, 2009)

2.2 Kearifan Lokal Teknologi Bangunan Aspek Kegempaan

Di bawah kepulauan Nusantara ada dinamika geologi yang hiperaktif. Merupakan zona tumbukan empat lempeng benua dunia

yaitu: Lempeng Eurasia, Lempeng Samudra Indo-Australia, Lempeng Samudra-Pasifik dan Lempeng Philipina (Supartoyo & Surono 2008). Zona tumbukan lempeng benua adalah zona sumber gempa bumi (gempa), dan juga sebagai area yang menghasilkan deretan kepulauan, jajaran gunung api, dan tanah yang subur.

Wilayah yang berdekatan sumber gempa dapat digolongkan sebagai wilayah rawan bencana gempa atau wilayah gempa (Supartoyo & Surono, 2008).

Seluruh wilayah Indonesia terbagi dalam 6 (enam) wilayah gempa. Wilayah 1 adalah wilayah yang kemungkinan terjadi gempa kecil, dan seterusnya hingga wilayah 6 yang disebut sebagai wilayah gempa besar. Wilayah gempa besar ditandai dengan sering terjadi gempa dan berkekuatan besar atau magnitudo gempa: 7-7.9 skala Richter, dan frekuensi kejadian kurang lebih 18 kali pertahun, (Pawirodikromo, 2012).

Wilayah yang termasuk gempa besar di Indonesia adalah Sumatra sepanjang sisi barat termasuk Nias, Mentawai, Jawa bagian Selatan, Nusa Tenggara Barat dan Timur bagian selatan, Kepulauan Maluku, Sulawesi Tengah dan Utara, serta Papua bagian tengah dan utara.



Gambar 2.4.: Rumah Vernakular Sulawesi Tengah
(Sumber : Triyadi & Harapan, 2012)

Rumah-rumah vernakular yang termasuk pada wilayah gempa besar yang telah diteliti adalah Jawa Barat Bagian Selatan, Lampung Barat, Bengkulu, Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara (lihat Gambar 2.1 s/d 2.5).

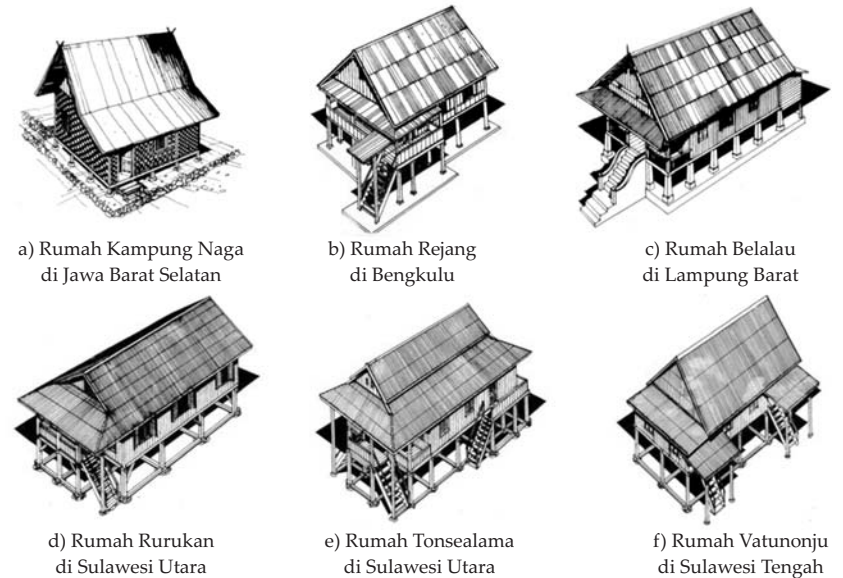


Gambar 2.5.: Rumah Vernakular Sulawesi Utara
(Sumber : Triyadi & Harapan, 2011)

Dari kajian yang mendalam menggunakan metoda eksperimental, simulasi komputer, dan metoda komparatif, dll, pada rumah-rumah vernakular tersebut ditemukan kearifan lokal kegempaan antara lain:

a) Bentuk Bangunan

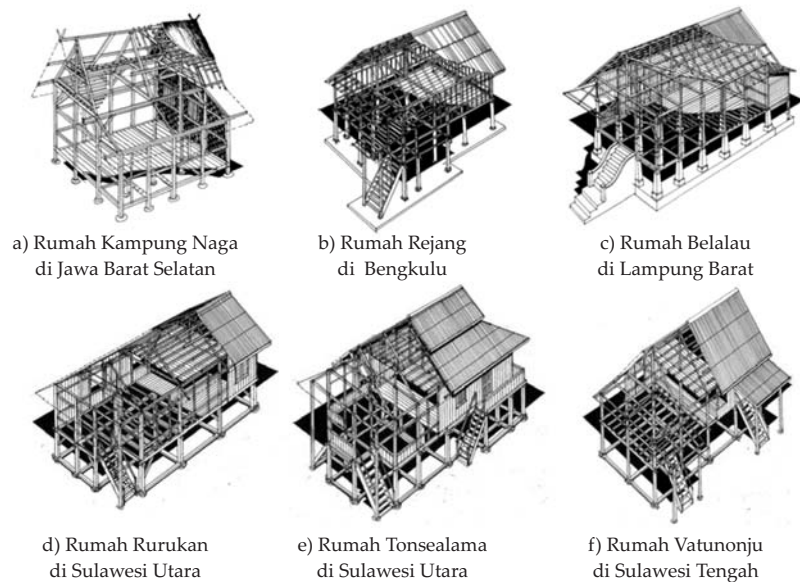
Bentuk bangunan merupakan konfigurasi rangka kotak (*frame-box*) atau empat persegi panjang yang proporsional dengan ukuran; {lebar : panjang : tinggi} adalah: { 1 : (1,5-2,5) : (1,5-2,0) } (lihat Gambar 2.6). Rangka lantai, rangka dinding, rangka langit-langit dan atap menyatu menjadi rangka kotak. Bentuk seperti ini adalah bentuk yang kokoh, stabil dan tahan terhadap guncangan.



Gambar 2.6.: Bentuk Bangunan Rumah Vernakular

b) Struktur Bangunan

Struktur bangunan berbentuk *frame-box* adalah bentuk yang kokoh atau solid terhadap guncangan. Ditambah lagi lantai dan langit-langitnya juga berfungsi sebagai bidang horisontal yang menahan gaya lateral (guncangan gempa) (lihat Gambar 2.7). Struktur bangunan secara keseluruhan menjadi struktur yang tahan guncangan gempa.



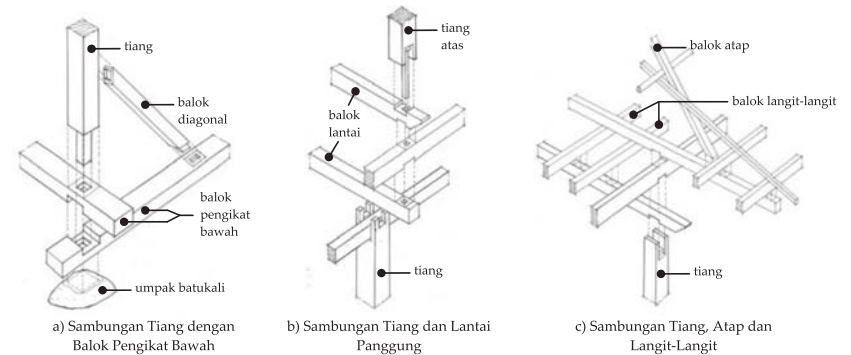
Gambar 2.7.: Struktur Bangunan Rumah Vernakular

c) Material Bangunan dari Kayu

Material kayu merupakan material utama pada rumah vernakular. Sifat dari kayu selain cukup liat juga dapat menahan gaya tarik, tekan dan lentur. Sesuai dengan sifat material kayu maka rumah vernakular dapat digolongkan dalam struktur bangunan tahan terhadap gempa.

d) Sistim Sambungan antar Komponen Bangunan

Sistem sambungan antar komponen adalah sistim sambungan dengan pasak yang bisa dibongkar pasang (*knock down*), tanpa menggunakan paku (lihat Gambar 2.8). Sistim sambungan seperti ini bila terjadi gempa cukup kokoh dan dapat bergerak fleksibel atau dinamis, tidak patah ataupun lepas.

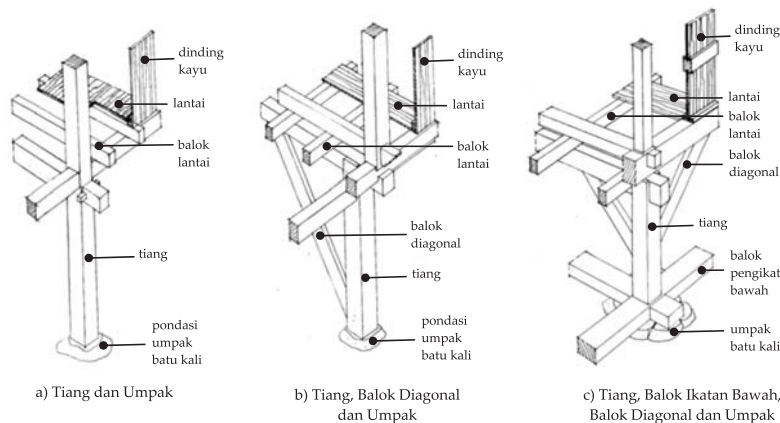


Gambar 2.8.: Sistim Sambungan Kayu pada Rumah Vernakular

e) Pondasi Umpak dan Balok Pengikat Bawah

Hampir semua bangunan vernakular menggunakan pondasi umpak. Tiang atau kolom diletakkan di atas batu secara perletakan bebas tanpa kait. Secara struktural tiang dapat bergerak atau berotasi secara bebas bilamana mendapat gaya yang lebih besar dari berat bangunan. Dengan prinsip seperti ini bila terjadi gempa bangunan dapat bergerak bebas di atas umpak dan yang paling berat bangunan bergeser posisinya bangunan tetap utuh (lihat Gambar 2.9.a)).

Balok pengikat pada bawah kolom dan balok diagonal ditemukan di wilayah gempa paling besar, yaitu di Sulawesi Tengah dan Sulawesi Utara. Bangunan menggunakan balok pengikat bawah antar tiang yang posisinya dibawah tiang di atas umpak, masih ditambahkan balok diagonal yang menghubungkan antar kolom. Secara struktural penambahan balok-balok ini menyempurnakan bentuk struktur menjadi *frame-box*, dan balok diagonal dapat menambah kekakuan sistim sambungan komponen struktur, sehingga bangunan lebih kuat menahan gempa (lihat Gambar 2.9.a).b)).



Gambar 2.9.: Pondasi Umpak dan Balok Pengikat Bawah

3. FENOMENA RUMAH “TEMBOK”

3.1 Paradigma Rumah Tembok

Semua warga masyarakat Indonesia saat ini bila ditanyakan rumah seperti apa yang diinginkan, semua akan menjawab ingin mempunyai rumah tembok. Rumah tembok yang dimaksudkan disini adalah bangunan rumah tembok modern yang berdinding batu bata, beratap miring menggunakan genteng beton/keramik, berlantai keramik, serta bercat warna terang atau putih.

Kenapa hal ini bisa terjadi? **Pertama**, sejak jaman Hindia Belanda rumah-rumah para pengusaha perkebunan, pertambangan, pegawai perusahaan kereta api (Handinoto, 2010), dan lain-lain sudah berupa rumah tembok. Dilanjutkan pada jaman menjelang kemerdekaan semua rumah dinas pegawai pemerintah Hindia Belanda, serta para pengusaha Cina, Arab, Eropa, membangun rumahnya dengan bentuk rumah tembok.

Setelah kemerdekaan semua warga masyarakat tidak lepas dari membangun rumah tembok ini. Malahan di dalam 20 tahun terakhir ini tambah subur berkembang pembangunan rumah-rumah atau *real estate* yang kesemuanya membangun rumah tembok dengan berbagai variasi desain dan ukuran. Sepertinya hal inilah yang menjadi salah satu penyebab masyarakat memilih rumah tembok. **Kedua**, Pendidikan teknik bangunan di Indonesia yang diawali dengan dibukanya THS (*Technische Hooge School*) pada 1920 yang menjadi ITB sekarang ini, menghasilkan ahli-ahli bangunan yang meletakkan dasar-dasar teknologi bangunan disini. Teknologi bangunan yang diajarkan, dipakai dan dikembangkan hingga saat ini adalah teknologi bangunan Belanda untuk bangunan tembok. **Ketiga**, masyarakat secara diam-diam meninggalkan rumah tradisional/ vernakular dengan alasan ketinggalan jaman, tidak modern, mahal, dsb.

Fenomena ingin memiliki rumah tembok tidak hanya terjadi di kota tetapi merambah hingga kepedesaan. Semua lapisan masyarakat ingin memilikinya. Dalam 20 tahun terakhir ini pembangunan rumah tembok sudah menjadi gaya hidup. Masyarakat tidak peduli lagi mengenai kemampuan tenaga kerja bangunan dalam membangun rumah tembok, yang penting mereka dapat mewujudkan keinginannya memiliki rumah tembok. Di perkotaan pembangunan rumah tembok banyak ditangani oleh ahli-ahli teknik bangunan yang mempunyai kompetensi. Lain halnya dengan yang di pedesaan dimana jumlah pembangunan rumah lebih banyak, tetapi sangat sedikit yang ditangani oleh ahli. Sebagian besar ditangani oleh para tukang bangunan dimana kompetensi keteknikan sangat minimal (Triyadi & Harapan, 2008) serta pemahaman kegempaan yang tidak diketahui.

Rumah tembok yang diidolakan masyarakat, ternyata mempunyai kekurangan yang mendasar. Rumah tembok yang tidak dibangun oleh ahli tidak tahan terhadap gempa. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya rumah tembok rusak, runtuh, terkena guncangan gempa.

Selain hal tersebut diatas berkembangnya rumah tembok menyebabkan masyarakat tidak peduli lagi terhadap rumah tradisional-vernakular. Yang paling menyedihkan secara arsitektural adalah rumah tinggal bangsa Indonesia tidak lagi Rumah Joglo, Rumah Sunda, Rumah Rejang, Rumah Pesagi, Rumah Gadang, Rumah Bugis, dll, tetapi menjadi rumah tembok saja, yang bentuk dan gubahannya relatif sama diseluruh Indonesia.

3.2 Rumah Tembok dan Bahaya Gempa

Rumah tembok yang dibangun jaman Belanda dulu tidak dirancang tahan terhadap gempa. Beberapa bangunan rumah tembok yang runtuh akibat gempa, antara lain rumah residen Yogyakarta yang dibangun 1824 (sekarang Gedung Istana Kepresidenan Yogyakarta) mengalami kerusakan hebat akibat gempa 1867 di Yogyakarta, (Leushuis, 2014:184), demikian pula rumah peristirahatan Gubernur Jenderal Baron Van Imhoff dibangun 1744 di Buitenzorg (Bogor) yang sekarang menjadi Istana Bogor, mengalami rusak berat atau roboh akibat gempa 10 Oktober 1834, dan diperbaiki secara total pada 1851-1856. Pada gempa tahun 1756 dan 1833 bangunan-bangunan Pemerintah Kolonial Belanda di Bengkulu mengalami kerusakan hebat, dan di beberapa tempat lagi, seperti Semarang (1856), Padang (1835), Teluk Betung/Lampung (1852), Bogor (1852), Madiun (1882), dan lain-lain. (Supartoyo & Surono, 2008).

Namun demikian ada rumah tembok dahulu yang masih bertahan

terhadap gempa hingga sekarang. Rumah-rumah ini ternyata mempunyai kualitas bangunan yang sangat baik, dimensi-dimensi komponen struktur bangunannya lebih besar dari yang dibutuhkan (seperti dinding batu bata/tembok tebalnya 20-30 cm dan dua bata tebalnya 30-60 cm, kayu kuda-kuda atap ukurannya 12 x 23 cm dan 22 x 28 cm, dll), kualitas kayu yang dipakai adalah kayu terbaik yaitu kayu jati, ditambah lagi dengan bentukan masa bangunan yang sederhana (kotak empat persegi panjang), serta pembagian ruang dalam dengan dinding-dinding tebal yang diatur simetri. (Triyadi & Harapan, 2008)

Rumah tembok sekarang yang dibangun oleh ahli bangunan dan tukang bangunan dapat digolongkan menjadi; **Satu**, rumah tembok *engineered*, yaitu rumah yang dirancang dan dibangun oleh arsitek atau ahli sipil. Biasanya berada di kota-kota besar dimana tenaga arsitek atau ahli sipil berada. Rumah tembok *engineered* ini dibagi lagi menjadi, jenis 1a) Rumah tembok *engineered* yang dirancang tahan gempa, dan 1b) Rumah tembok *engineered* yang dirancang tidak memakai kaidah-kaidah tahan gempa, tetapi secara keteknikan cukup aman. Rumah jenis 1b ini dibangun oleh arsitek atau ahli sipil yang tidak memahami atau mengabaikan perancangan tahan gempa, dan rumah jenis ini jumlahnya lebih banyak dari jenis sebelumnya. Golongan rumah yang **Kedua** adalah rumah tembok yang dibangun oleh bukan arsitek atau ahli sipil yang disebut **rumah tembok non engineered**. Rumah golongan ini dibangun oleh orang-orang telah lama berpengalaman membangun rumah tembok yaitu mandor, tukang bangunan, dll. Dimana pemahaman keteknikan yang berkaitan dengan kaidah-kaidah tahan gempa sangat terbatas, dan malah mungkin tidak memahami sama sekali. Golongan bangunan

rumah tembok *non engineered* ini justru paling banyak jumlahnya baik di kota besar, kota kecil, maupun di pedesaan. Rumah tembok *non engineered* inilah adalah yang paling banyak mengalami kerusakan dan paling banyak menyebabkan korban jiwa manusia bila terjadi gempa.

Marilah kita melihat rumah kita masing-masing termasuk golongan rumah tembok yang mana?

3.3 Kerusakan Rumah Tembok Akibat Gempa

Bangunan rumah tembok banyak mengalami kerusakan yang diakibatkan oleh gempa, terutama rumah tembok *non engineered*. Kerusakan - kerusakan yang terjadi berdasarkan kajian atau penelitian dapat dikelompokkan menjadi:

1. Bangunan dan Pembagian Ruang Dalam yang Kurang Proporsional

Bentuk bangunan terutama denah bangunan bila gubahannya tidak sederhana atau geometris serta pembagian ruang tidak simetris maka bila terjadi gempa, reaksi bangunan tidak beraturan, hal ini menyebabkan bangunan retak, roboh, terutama pada badan bangunan (lihat Gambar 3.1).



Gambar 3.1.: Kerusakan Bangunan dikarenakan Bentuk Bangunan dan Pembagian Ruang Dalam yang Kurang Proporsional

2. Struktur Bangunan yang Tidak Kuat

Di lapangan banyak dijumpai struktur bangunan tidak lengkap (tidak ada kolom, tidak ada balok pengikat bawah (*tie beam*) tidak ada balok pengikat atas (*ring beam*), hanya ada dinding batu bata), sehingga bila terjadi gempa, reaksi gaya horisontal maupun vertikal hanya ditahan oleh dinding bata (lihat Gambar 3.2). Secara keseluruhan struktur bangunan tidak kuat, dan kerusakan yang terjadi bangunan retak, roboh sebagian, dan atau roboh ke seluruhnya.



Gambar 3.2.: Kerusakan Bangunan dikarenakan Struktur Bangunan Tidak Kuat

3. Pondasi Bangunan Tidak Kuat

Pondasi bangunan yang ukurannya terlalu kecil, kualitas pondasi batu kali yang kurang baik, dan perletakan pondasi baik keseluruhan atau sebagian tidak pada tanah keras. Tidak adanya balok pengikat bawah yang berfungsi sebagai pengikat keseluruhan pondasi dan sekaligus sebagai perata beban yang akan dikenakan pada pondasi. Kondisi seperti ini bila terjadi gempa maka pondasi tidak kuat, dan kerusakan bangunan yang terjadi, bangunan menjadi miring, retak-retak pada dinding, runtuh, dsb (lihat Gambar 3.3).



Gambar 3.3.: Kerusakan Bangunan dikarenakan Pondasi tidak Kuat

4. Sistim Sambungan antar Komponen Tidak Solid

Sistim sambungan antar komponen bangunan tidak menyatu bila terjadi gempa masing-masing komponen bangunan akan terlepas, bergeser, retak, dsb, sehingga keseluruhan bangunan akan rusak. Ketidak solid-an sistim sambungan yang dijumpai di lapangan sebagai contoh antara lain:

- a) Kolom bangunan dan balok pengikat bawah hanya diletakkan di atas pondasi batu kali tanpa tambahan ikatan apapun.
- b) Pertemuan antar kolom, balok pengikat atas (*ring beam*), serta kuda-kuda atap, hanya saling ketemu saja tidak ada tambahan sesuatu untuk ketiganya saling menyatu, dll (lihat Gambar 3.4).



Gambar 3.4.: Kerusakan Bangunan dikarenakan Sistim Sambungan antar komponen yang tidak solid

5. Kurang Pemahaman Karakter Batu Bata

Kerusakan bangunan bisa terjadi karena kurangnya pemahaman karakter batu bata. Segala sesuatu seperti kolom, balok beton, kusen pintu jendela, dll, bila menempel ke dinding bata harus ada besi angker supaya sambungannya solid, dan tidak retak bila terjadi gempa. Dinding bata mempunyai keterbatasan luas (yaitu maks 9,0 m²) bila lebih besar dari itu maka dinding harus diberi kolom praktis, supaya tidak retak bila terjadi gempa. Dinding batu bata dapat bekerja secara baik atau kuat harus diplester, tidak dibiarkan tanpa plesteran.

6. Kualitas Bangunan yang Buruk

Kerusakan bangunan akibat gempa juga dapat terjadi bila kualitas bangunan buruk. Kualitas bangunan yang buruk (CEEDEDS, 2006) meliputi kualitas material jelek, metoda konstruksi yang tidak baik dan sistim perkuatan tidak memadai atau menyatu.

4. TEKNOLOGI BANGUNAN RUMAH TINGGAL BERBASIS KEARIFAN LOKAL ASPEK KEGEMPAAN

4.1 Kebijakan Teknologi Bangunan Rumah di Indonesia

Pihak pemerintah atau yang berwenang telah memahami betul bahwa wilayah Indonesia ini adalah wilayah yang sangat rawan gempa, maka telah dikeluarkan beberapa pranata untuk itu. Dimulai dengan diberlakukannya UU No. 28 Tahun 2002, tentang Bangunan Gedung (pasal 18, ayat 3); Peraturan Pemerintah Mengenai Bangunan Gedung (PP No. 36 Tahun 2005, pasal 33, ayat 2 dan 3); Peraturan Menteri PU No. 29/PRT/M/2006, tentang Pedoman Persyaratan Teknis Bangunan Gedung

(Bab III 2.2. butiran 1 dan 2), sampai dengan pembuatan Pedoman Teknis Bangunan Tahan Gempa yang disiapkan oleh Ditjen Ciptakarya – Departemen PU, 2006, dan Standar Nasional Indonesia (SNI-03-1721-2003) Tatacara Perencanaan Ketahanan Gempa, yang siap dipergunakan oleh masyarakat dalam membangun rumahnya.

Ditambah lagi dengan beberapa Pedoman atau Manual Tentang Perencanaan Bangunan Tahan Gempa yang disiapkan oleh Ahli atau Kelompok Ahli yang kompeten. Manual Bangunan Tahan Gempa (Rumah Tinggal) oleh Teddy Boen (1978), Pedoman Bangunan Tahan Gempa (Frick & Mulyani, 2006). Manual Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa (Barrataga) Dinding Tembokan (CEEDEDS-UII, 2006) dan masih banyak lagi lainnya yang juga dapat dimanfaatkan oleh pihak yang terlibat dalam pembangunan rumah.

Kenyataan di lapangan atau dimasyarakat luas terutama yang berada diluar kota, di pedesaan, dsb, peraturan, persyaratan teknis, pedoman, manual membangun bangunan rumah tahan gempa ini tidak sampai. Masyarakat membangun rumah tembok masih dengan cara mereka sendiri yang kebanyakan masih *non engineered*, dan bila terjadi gempa rumah-rumah seperti ini yang mengalami kerusakan hingga roboh.

Di dunia pendidikan juga tidak banyak yang secara khusus mengajarkan kepada mahasiswanya tentang bangunan rumah tahan gempa. Tetapi kalau untuk perencanaan tahan gempa bangunan umum dan bangunan bertingkat telah banyak dikembangkan di Universitas terutama Teknik Sipil. Program Studi Arsitektur sudah semestinya mengajarkan perancangan bangunan rumah tahan gempa, agar supaya dapat segera membantu masyarakat luas dalam membangun rumahnya.

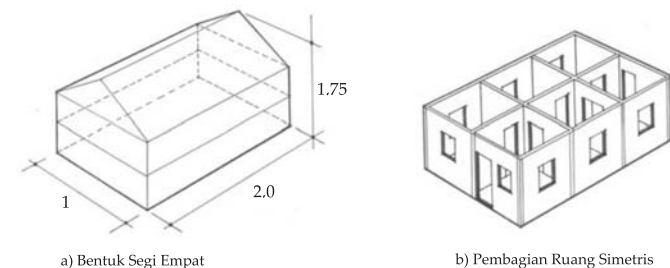
4.2 Teknologi Bangunan Rumah Berbasis Kearifan Lokal yang Aman terhadap Bahaya Gempa

Temuan – temuan mengenai kearifan lokal kegempaan dari rumah vernakular, dan penyebab kerusakan rumah tembok bila terkena gempa, bila disinergikan dan diaplikasikan pada bangunan rumah tembok, maka hasilnya adalah teknologi bangunan rumah tembok berbasis kearifan lokal kegempaan.

Teknologi bangunan rumah tembok berbasis kearifan lokal yang aman terhadap bahaya gempa adalah meliputi:

a. Bentuk Bangunan Segi Empat

Bentuk bangunan rumah tembok harus berbentuk segi empat yang perbandingan lebar : panjang : tinggi adalah 1 : 2,0 : 1,75. Bentuk secara keseluruhan cenderung simetris, pembagian ruang-ruang di dalam bangunan dan sistem pembukaan pada dinding juga demikian (lihat Gambar 4.1).

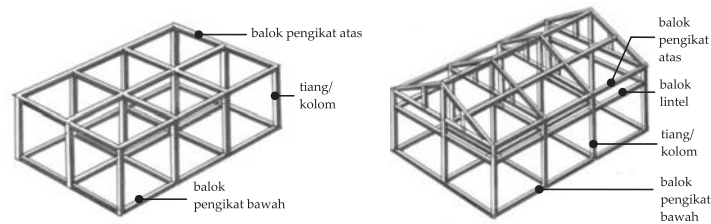


Gambar 4.1.: Bentuk Bangunan Segi Empat & Pembagian Ruang

b. Struktur Bangunan Rangka Kotak

Struktur rumah tembok harus membentuk rangka kotak (*frame-box*).

Adanya kolom, balok pengikat bawah (tie beam), balok pengikat atas (*ring beam*) yang terikat menjadi satu kesatuan, serta terikat pula dengan sistim pondasi yang menerus (lihat Gambar 4.2).



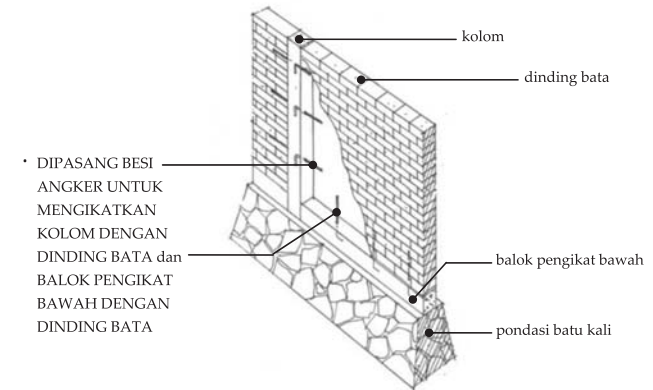
Gambar 4.2.: Struktur Bangunan Rangka Kotak (*Frame-Box*)

c. Sistim Sambungan antar Komponen Bangunan

Berdasarkan temuan bahwa sistim sambungan antar komponen pada bangunan rumah tembok harus kokoh tapi dapat bergerak dinamis maka sistim sambungan antar komponen harus solid, antar komponen harus saling terikat ditambahkan besi tulangan beton untuk saling dikaitkan satu sama lainnya, agar cukup kokoh tapi dapat bergerak dinamis.

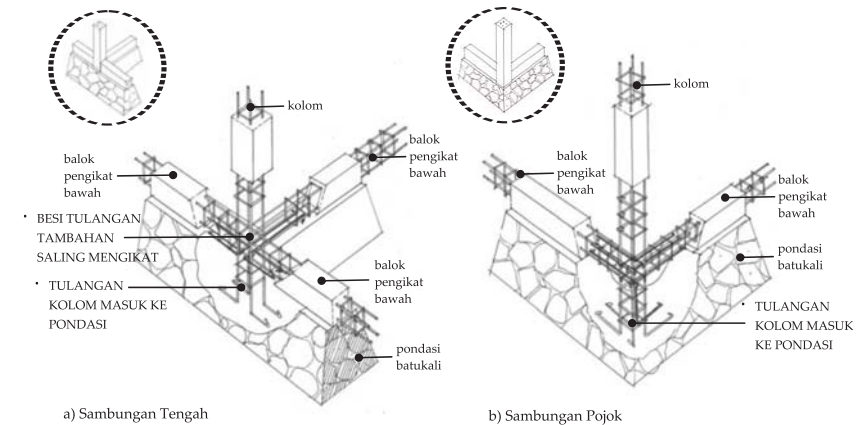
1) Sambungan Kolom dengan Dinding Bata

Hubungan antara kolom beton dengan dinding batu bata harus ditambahkan besi angker yang dipasang masuk ke dalam kolom dan masuk diantara pasangan batu bata. Demikian pula hubungan antara balok pengikat bawah (*tie beam*) dengan pasangan bata harus dipasangkan besi angker (lihat Gambar 4.3). Hal ini dimaksudkan bila terjadi gempa antara kolom, pasangan bata, balok pengikat bawah tidak saling terlepas tetapi masih menyatu satu sama lainnya.



Gambar 4.3.: Sambungan Kolom dengan Dinding Bata

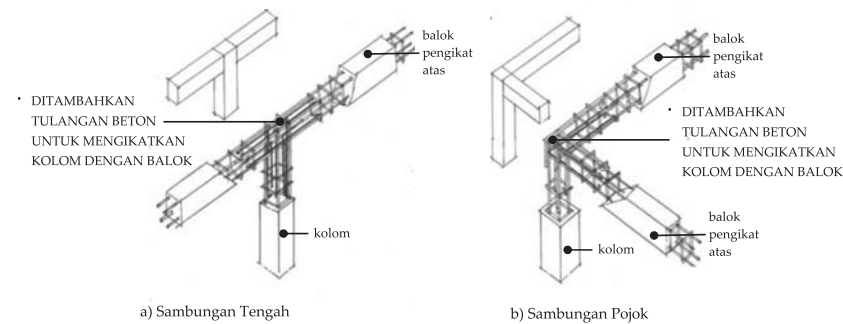
2) Sambungan Kolom, Balok Pengikat Bawah, dan Pondasi



Gambar 4.4.: Sambungan Kolom, Balok Pengikat Bawah dan Pondasi

3) Sambungan Kolom dengan Balok Pengikat Atas (*Ring Beam*)

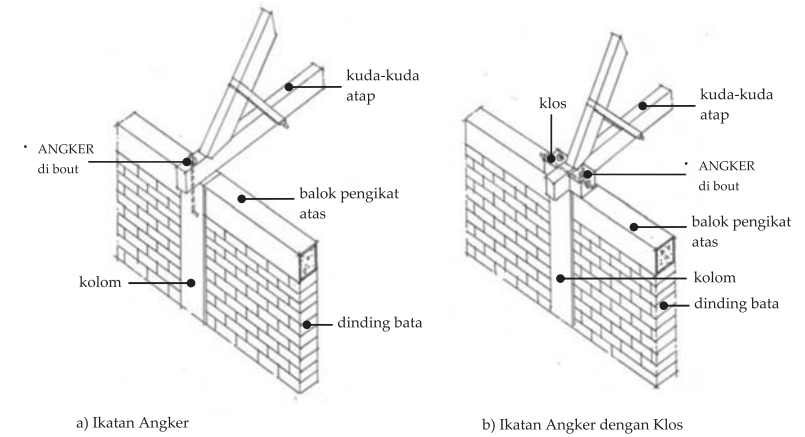
Hubungan antara kolom dengan balok pengikat atas (*ring beam*) diberi tambahan tulangan beton yang saling mengkaitkan antara kolom dan balok (lihat Gambar 4.5). Hal ini dimaksudkan bila terjadi guncangan gempa masing komponen tidak lepas atau copot tetapi masih tetap tersambung dengan kokoh.



Gambar 4.5.: Sambungan Kolom dengan Balok Pengikat Atas

4) Sambungan Kolom, Balok Pengikat Atas, dan Kuda-Kuda Atap.

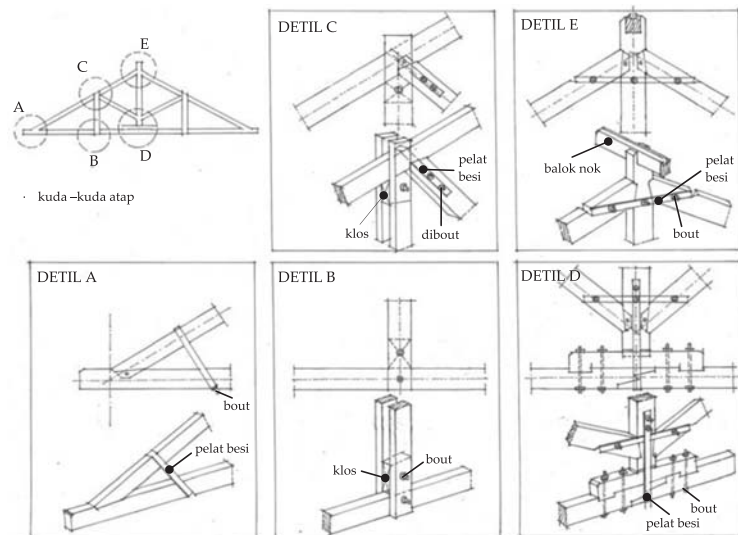
Hubungan antara kuda-kuda atap dengan kolom maupun balok pengikat atas (*ring beam*) menggunakan angker yang dibaut (lihat Gambar 4.6). Hal ini dimaksudkan kuda-kuda atap masih tetap terikat, tidak lepas bila terjadi gempa.



Gambar 4.6.: Sambungan Kolom dengan Kuda-Kuda Atap

5) Sambungan pada Kuda-Kuda Atap

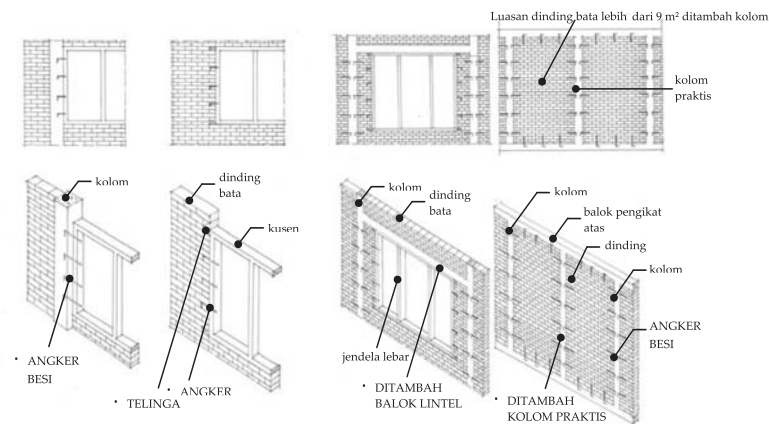
Sambungan antar komponen atau batang kuda-kuda atap bila menggunakan kayu halus mengikuti sistim sambungan yang benar. Bila batang menerima beban tarik maka sistim sambungannya harus sambungan tarik, dan bila batang menerima beban tekan maka sistim sambungan harus sambungan tekan, tetapi bila batang menerima beban netral atau nol, maka sistim sambungannya adalah boleh tarik atau tekan. Pada setiap sambungan ditambahkan pelat besi pengikat dan dibaut agar supaya sambungan kokoh tetapi masih dapat bergerak (lihat Gambar 4.7).



Gambar 4.7.: Detail Sambungan Pada Kuda-Kuda Atap

6) Sambungan Kusen Pintu Jendela dengan Dinding atau Kolom

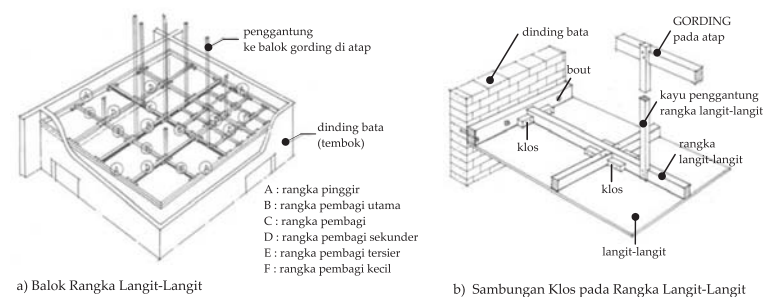
Pada bangunan vernakular kayu pintu dan jendela merupakan bagian dari rangka dinding sekaligus. Tetapi untuk bangunan tembok, rangka/kusen pintu jendela terpisah dari kolom maupun tembok. Bila terjadi guncangan gempa tidak copot atau berubah posisi, maka harus ditambahkan angker pengikat dari kusen masuk ke dinding bata atau ke kolom, ditambah lagi adanya telinga kusen yang masuk ke dalam tembok (lihat Gambar 4.8). Perlu diketahui bahwa bergesernya pintu dan jendela bila terjadi gempa akan menjadikan pintu/jendela tidak bisa dibuka, dan hal ini menjadi hambatan evakuasi bagi penghuni.



Gambar 4.8.: Sambungan Kusen Pintu Jendela dengan Dinding atau Kolom

7) Sambungan Rangka Langit-Langit dengan Dinding

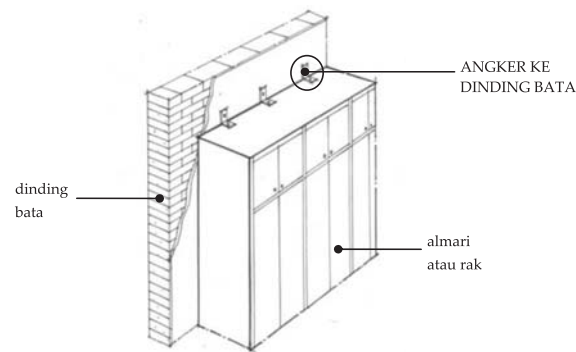
Rangka langit-langit harus diikat erat pada dinding bata, pada kolom, dan pada balok gording di atap. Bila langit-langit runtuh akibat gempa maka hal ini sangat membahayakan penghuni rumah. Untuk itu langit-langit harus kokoh. Agar supaya kokoh maka rangka langit-langit tepi diangker ke tembok dan rangka tengah digantung ke atap, serta setiap sambungan rangka memakai klos kayu dan dipaku (lihat Gambar 4.9).



Gambar 4.9.: Rangka Langit-Langit

8) Mengikat Almari/Rak ke Dinding Bata

Almari/Rak tinggi yang menempel pada dinding harus diberi angker pengikat supaya tidak roboh bila terjadi guncangan gempa (lihat Gambar 4.10). Sedangkan rak yang berdiri bebas di dalam ruangan diusahakan dapat diangker ke langit-langit, atau menggunakan rak yang tidak tinggi dan memilih bentuknya yang stabil (tidak mudah goyang). Demikian pula benda-benda berat atau fragil yang disimpan ditempat tinggi harus diberi tatakan dari bahan karet supaya tidak mudah jatuh bila ada guncangan.



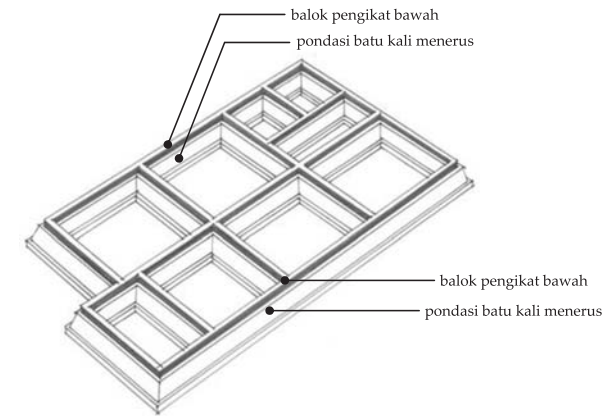
Gambar 4.10.: Mengikat almari/rak ke Dinding Bata

d. Material Kayu diganti dengan Beton dan Bata

Sesuai karakternya material kayu sangat berbeda dengan beton dan bata. Kayu sangat kuat terhadap tekan, lentur dan tarik, sedangkan bata hanya kuat terhadap tekan, dan beton yang diberi tulangan (beton bertulang) kuat terhadap tekan dan tarik (*ductile*). Untuk rumah tembok tahan gempa diharuskan kolom dan baloknya menggunakan beton bertulang, dan dinding pengisinya adalah tembok (bata bata).

e. Pondasi Batu Kali Menerus dan Balok Pengikat Bawah

Bangunan rumah tembok harus menggunakan pondasi menerus dari batu kali dan balok pengikat bawah yang dipasang di bawah tiang dan dinding batu bata (lihat Gambar 4.11).



Gambar 4.11.: Pondasi Batu Kali Menerus dan Balok Pengikat Bawah

f. Kualitas Bangunan

Teknologi bangunan akan mendapat kinerja yang baik bila ditunjang oleh kualitas bangunan yang baik pula. Semua material yang dipakai adalah yang terbaik, struktur bangunan harus benar secara keteknikan, sistim sambungan harus benar dan pelaksanaan pembangunan mengikuti prosedur yang benar, serta pengawasan pembangunan yang ketat.

Demikianlah beberapa hal yang utama dari kearifan lokal rumah vernakular yang dapat digunakan pada bangunan rumah tembok.

5. TINDAK LANJUT DAN PENGEMBANGAN KE DEPAN

Tindak lanjut dan pengembangan dari pengetahuan mengenai teknologi bangunan rumah berbasis kearifan lokal kegempaan pada rumah tembok adalah:

a. Jangka Pendek

1. Pengetahuan teknologi bangunan rumah berbasis kearifan lokal kegempaan pada rumah tembok disusun menjadi Pedoman atau Manual Perencanaan Rumah Tembok Tahan Gempa.
2. Pedoman atau Manual Perencanaan Rumah Tembok Tahan Gempa ini akan disampaikan kepada Dinas PU Ciptakarya, sebagai masukan atau tambahan dari Pedoman-Pedoman yang telah ada yang nantinya akan diberlakukan ke seluruh Indonesia.
3. Melakukan sosialisasi Pedoman atau Manual ini ke dunia akademik khususnya Teknik Bangunan (Arsitektur, Teknik Sipil) agar pengetahuan ini dimasukkan dalam kurikulum pendidikan, ke dunia profesi (konsultan, kontraktor, pengawasan bangunan), ke Pemerintah Daerah (dalam rangka penyusunan Perda, IMB, dan pengawasan pembangunan rumah), dan para tukang bangunan dan masyarakat secara luas.
4. Melakukan pelatihan-pelatihan pembangun rumah tembok tahan gempa kepada para tukang dan mandor bangunan.
5. Melakukan penyempurnaan pedoman dan manual Perencanaan Rumah Tembok Tahan Gempa antara lain hal-hal yang menyangkut, elemen-elemen arsitektur, interior, dan lingkungan bangunan rumah.

b. Jangka Panjang

Tindak lanjut dan pengembangan keilmuan bidang Teknologi Bangunan khususnya Rumah Tembok Tahan Gempa, tidak bisa terlepas dari kondisi Indonesia yang rentan gempa dan keinginan masyarakat membangun rumah tembok. Untuk itu semua dibutuhkan wadah pengembangan keilmuan berupa Laboratorium Rumah Tembok Tahan Gempa. Banyak hal yang akan dilakukan di laboratorium ini, antara lain : 1) Mengkaji kekuatan tembok terhadap kekuatan gempa, 2) Desain atau model rumah tembok tahan gempa, 3) Komponen arsitektur tahan gempa (langit-langit, pintu jendela, atau fasade bangunan, lantai, dinding, dll), 4) Interior bangunan rumah tahan gempa, 5) Tata letak rumah dan sistem evakuasi (simulasi komputer). 6) Lingkungan rumah yang tanggap bencana, dll. Laboratorium ini diharapkan akan memberikan kontribusi yang signifikan bagi Indonesia, menjadi rujukan bagi negara-negara berkembang pada khususnya, dan dunia pada umumnya.

6. PENUTUP

Bahaya gempa dapat terjadi kapan saja tanpa diketahui sebelumnya, demikian pula besaran magnitudnya juga tidak dapat diprediksi. Bila terjadi gempa, amankah rumah yang kita tempati selama ini? Amankah rumah disekitar kita? Dan bagaimana dengan rumah tembok masyarakat kita secara keseluruhan? Pertanyaan - pertanyaan seperti ini tentunya tidak mudah menjawabnya, tetapi yang jelas pertanyaan ini menimbulkan kekhawatiran di dalam benak kita.

Fenomena membangun rumah tembok yang melanda masyarakat

kita tidak bisa ditahan lagi. Modernisasi dalam gaya hidup adalah salah satu pemicunya ditambah dengan kemudahan mendapatkan akses informasi. Banyak hal yang dapat diperoleh dari melimpahnya data dan informasi terutama yang menyangkut rumah tembok. Membangun rumah tembok memang tidak salah, tetapi membangun rumah tembok yang membahayakan penghuninya akibat gempa adalah fatal.

Nenek moyang kita telah mewariskan kepada kita pengetahuan-pengetahuan tentang rumah vernakular yang tahan terhadap gempa, kita tinggal mamakai dan memanfaatkannya. Kelihatannya mudah tetapi banyak hal yang harus dilakukan. Rumah vernakular struktur dan kontruksinya memakai material kayu, sedangkan rumah tembok memakai beton bertulang dan bata-bata, tetapi secara prinsip tetap bisa dilakukan seperti diuraikan di depan.

Dengan dipahaminya pengetahuan mengenai perencanaan bangunan rumah tinggal tahan gempa berbasis kearifan lokal ke segala lapisan masyarakat mulai dari pihak perancang (arsitek, ahli sipil, mahasiswa arsitektur), pihak berwenang atau pemerintah (Dinas PU, Dinas Ijin Mendirikan Bangunan, dll) pihak yang membangun rumah tinggal (pemborong, mandor, tukang, dll), serta pemilik rumah, maka rumah tembok yang terbangun akan aman terhadap penghuninya bila terjadi gempa. Demikian pula rumah-rumah tembok yang telah berdiri yang belum menggunakan teknologi bangunan tahan gempa segera lakukan perbaikan.

Dalam rangka pengembangan pengetahuan tentang rumah tembok tahan gempa berbasis kearifan lokal, selanjutnya, wadah pengembangan yang berupa Laboratorium Rumah Tembok Tahan Gempa diharapkan

akan mampu memberi solusi pada permasalahan kerusakan rumah tembok akibat gempa, dan diharapkan pula menjadi referensi nasional, referensi negara-negara berkembang yang termasuk rawan gempa.

Selamat menempati rumah tembok yang aman terhadap bahaya gempa.

7. UCAPAN TERIMAKASIH

Melalui acara orasi ini perkenalkan saya menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Ketua dan Sekretaris Forum Guru Besar ITB beserta seluruh anggotanya atas kesempatan dan kehormatan yang diberikan kepada saya untuk menyampaikan orasi ilmiah pada forum yang terhormat ini.

Secara khusus terimakasih saya kepada pemerintah Republik Indonesia melalui Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi atas kepercayaan yang diberikan kepada saya untuk menjabat Guru Besar di Sekolah Arsitektur Perencanaan dan Pengembangan Kebijakan (SAPPK) Institut Teknologi Bandung. Hal ini tentunya tidak terlepas dari usulan dan penilaian oleh Senat Akademik ITB dan Senat SAPPK terhadap diri saya, untuk itu saya ucapkan terimakasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada Prof. Ahmaloka Ph.D sebagai Rektor ITB terdahulu, Prof. Dr. Irawati sebagai Wakil Rektor ITB dan Prof. Intan Ahmad, Ph.D sebagai Ketua Senat Akademik ITB terdahulu yang telah mengusulkan diri saya kepada Menteri Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi untuk jabatan akademik tertinggi ini.

Pada kesempatan ini saya juga menyampaikan rasa terimakasih

secara tulus kepada Prof. Dr. Moh. Danisworo, M. Arch, MUP, Prof. Dr. Djoko Sujarto, MSc, Prof. Dr. BS. Kusbiantoro, MA, MSc, yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan selama berkarir sebagai dosen di SAPPK – ITB. Ucapan terimakasih juga saya sampaikan kepada Prof. Dr. Ing. Ir. Widjaja Martokusumo selaku Dekan SAPPK, para Wakil Dekan SAPPK, para Guru Besar, atas dorongan dan nasehat-nasehat sehingga saya bisa mencapai jenjang akademik tertinggi ini.

Ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya juga disampaikan kepada Prof. Dr. Ir. B. Kombaitan, MSc, Prof. Dr. Ir. Tommy Firman, MSc, Prof. Dr. Ir. Indratmo Soekarno, MSc, Prof. Dr. Ir. Masyhur Irsyam, MSE, dan Prof. Ir. Ade Sjafruddin, MSc. Ph.D., atas dukungan dan rekomendasi yang diberikan untuk promosi guru besar ini.

Kepada rekan-rekan di KK Teknologi Bangunan khususnya dan teman sejawat dosen dan seluruh staf non dosen Program Studi Arsitektur saya juga mengucapkan terimakasih banyak atas dukungan dan kebersamaannya selama ini. Terimakasih juga saya sampaikan secara khusus kepada Dr. Ir. Andi Harapan S, MT yang telah mendukung dan menyemangati saya secara terus menerus dalam proses promosi guru besar ini.

Terimakasih secara khusus juga saya sampaikan kepada Direksi PT. BITA Enarcon Engineering, Bandung khususnya kepada Dr. Ir. Bambang Panudju, M. Phil, Ir. Irawan B. Koesoemo, Ir. Zulkifli Halim, dan para Direktur lainnya atas dukungan dan bantuan-bantuannya selama ini.

Pada kesempatan yang berbahagia ini saya ingin mengungkapkan rasa terimakasih saya kepada guru dan pembimbing saya dari Sekolah Dasar sampai Perguruan Tinggi, terutama pembimbing disertasi saya di

ITB, Prof. Dr. Ir. Moh. Danisworo, M.Arch, MUP, Dr. Ir. Iwan Sudrajat, MSA, dan Dr. Ing. Ir. Himasari Hanan, MAE, yang selama enam tahun telah banyak memberikan bantuan dan menempa diri saya dalam pemahaman mengenai Teknologi Bangunan khususnya Sistem dan Kinerja Bangunan pada arsitektur, saya sampaikan penghargaan dan terimakasih yang sebesar-besarnya.

Pada saat yang penuh kebahagiaan seperti ini saya ingin menyampaikan terimakasih kepada orang tua saya, ayahanda Soepardi Oesman Kartorejo (alm), ibunda RR Soepiyah Soepardi (alm), dan bibi tercinta RR. Mastidjah Soerowikromo (alm), yang telah mendidik, membesarkan saya dan memberikan sentuhan dalam perjalanan hidup saya hingga seperti sekarang ini, dan tidak lupa kepada kakak-kakak saya Supriwardiasih SE, Suparhadiyono BSc, dan adik-adik saya Drh Sufiriyanto M.Pet, Ir. Heru Supandriyo, MM BAT, saya sampaikan terimakasih atas doa, bantuan dan perhatian selama ini.

Secara khusus terimakasih saya sampaikan pada istri saya tercinta Eni Raheni yang senantiasa mendampingi dan memberi dukungan dan semangat serta selalu mengingatkan saya bahwa berkarir adalah ibadah, juga kepada tiga anak saya Haryo Fajar Nugroho SH, Pandu Satriajati S.Psi, dan Ajeng Sitasari, A.Md, SAB, yang selalu menjadi sumber energi dan semangat untuk terus berkarya.

Demikian pula kepada semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil saya ucapkan terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, Ahmad, 2013. Ekspidisi Kompas. Hidup Mati di Negeri Cincin Api, Penerbit Buku Kompas, PT. Kompas Media Nusantara. Jakarta. ISBN. 978-979-709-679-3. pp : 201-210.
- Badan Standarisasi Nasional, 2002, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan Gedung (SNI, 03-1726-2002), Standard Nasional Indonesia, BSN.
- Boen, Teddy, 1978. Manual Bangunan Tahan Gempa (Rumah Tinggal), Teddy Boen & Rekan, Jakarta.
- Boen, Teddy, et.al. 1995, Manual Perbaikan dan Penguatan Bangunan yang Rusak Akibat Gempa Bumi, Teddy Boen & Rekan, Jakarta.
- CEEDEDS, 2006, Manual Bangunan Rumah Rakyat Tahan Gempa (Barrataga) Dinding Tembok, CEEDEDS-UII-Yogyakarta.
- Frick, Heinz & Mulyani Tri Hesti, 2006, Pedoman Bangunan Tahan Gempa, Penerbit Kanisius, Yogyakarta, ISBN : 979-21-1455-6.
- Gutierrez, Jorge, 2004, *Notes on Seismic Adequacy of Vernacular Buildings*, 13th World Conference On Earthquake Engineering, August 1-6, Paper No 501.
- Handinoto, 2010. Arsitektur dan Kota-Kota di Jawa Pada Masa Kolonial, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta, ISBN : 978-979-756-677-7, pp : 87 – 95
- Jigyasu, Rohit, 2002, *Reducing Disaster Vulnerability Through Local Knowledge And Capacity, Dissertation of Faculty of Architecture and Fine Art Departement of Town and Regional and Planning*, Norwegian University of Science and Technology.
- Leushuis, Emile, 2014. Panduan Jelajah Kota-Kota Pusaka di Indonesia,

Penerbit Ombak. Yogyakarta, ISBN : 978-602-258-128-4, pp : 5 – 27.

- Oliver, Paul, 2003, *Dwellings : The Vernacular House Worldwide*, Phaidon Press, New York.
- Oliver, Paul, (1997), *The Encyclopedia of Vernacular Architecture of the World*, Cambridge University, Cambridge.
- Pawirodikromo, Widodo, 2012, Seismologi Teknik & Rekayasa Kegempaan, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta, ISBN : 978 – 602 – 229 – 110 - 7.
- Rapoport, Amos, 1060. House, Form and Culture, Prentice Hall International, Inc, London
- Sudradjat, I; Triyadi, S; Harapan, A, 2010, Perkembangan Tipologi Rumah Vernakular dan Responsnya Terhadap Bahaya Gempa. Jurnal PEMUKIMAN, vol : 5, No : 3, November 2010, Puslitbangkim P.U Bandung. ISSN : 1907-4352, pp: 107-115.
- Supartoyo & Surono, 2008, Katalog Gempa Bumi Merusak di Indonesia Tahun 1629-2007, Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, Bandung.
- Triyadi. S; Harapan, A; 2008, Kajian Struktur dan Konstruksi Bangunan Rumah Rakyat (Vernakular) dari Konsep Sustainability, Proseding Seminar Nasional (SNA), FT, UBL, Jakarta, 8 April 2008, ISBN: 978 – 979 – 15842 – 1 – 0, pp : 2.1 - 2.15.
- Triyadi. S; Harapan, A; 2009a, Kajian Pengetahuan Lokal Indigenous Struktur dan Konstruksi Tahan Gempa Pada Rumah Rakyat Sunda di Pangandaran, Proseding Seminar Hasil Penelitian Dosen SAPPK – ITB, 17 April 2009, Bandung.

Triyadi, S, Sudradjat, I; Harapan, A; 2009b, Kearifan Lokal pada Bangunan Rumah Vernakular di Bengkulu dalam merespons Gempa. *Prosiding Seminar Nasional*, Kearifan Lokal (*Local Wisdom*) Dalam Perencanaan dan Perancangan Lingkungan Binaan” Univ. Merdeka Malang, 2009, ISSN : 1907-4352, pp : 107-115.

Triyadi, S, Amir, H; Harapan, A; 2009c. Potensi-Potensi Lokal untuk Mereduksi Resiko Gempa pada Bangunan Rumah Vernakular Lampung Barat (Liwa, Belalau dan sekitarnya), Prosiding Seminar Nasional V, UTY, Yogyakarta, 2009. ISBN : 978-979-1334-29-5, pp : 1-9

Yudohusodo, Siswono dan Salam, Soearli ; 1991; Rumah Untuk Seluruh Rakyat, Penerbit Yayasan Padamu Negeri, Cipete, Jakarta Selatan, ISBN. 979-8285-00-X, pp : 201-211; 437-444.

CURRICULUM VITAE



Nama : **Prof. Dr. Ir. SUGENG TRIYADI S., MT., IAI**

Tmpt. & tgl. lhr. : Pati, 6 Februari 1953

Nama istri : Eni Raheni.

Nama Anak : 1. Haryo Fajar Nugroho, SH
2. Pandu Satriaajati, S.Psi
3. Ajeng Sitasari, A.Md, SAB

Alamat Kantor : KK Teknologi Bangunan SAPPK
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha No. 10, Bandung

Telepon : (022) 2504962

Fax : (022) 2530705

E-mail : sugeng_triyadi@yahoo.com

1. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. Doktor Ilmu Arsitektur, 2005, ITB, Bandung
2. Magister Teknik Bidang Arsitektur, 1996, ITB, Bandung
3. Sarjana Teknik Arsitektur, 1982, ITB, Bandung
4. Akademi Teknik Arsitektur YKPN, 1972 – 1976, Yogyakarta
5. SMA Negeri, 1972, Pati, Jawa Tengah
6. SMP Negeri I, 1968, Pati, Jawa Tengah
7. SD Negeri Pati Kidul IV, 1965, Pati, Jawa Tengah

2. RIWAYAT JABATAN FUNGSIONAL:

2.1. Jabatan Fungsional

1. Guru Besar, SAPPK – ITB, sejak 1 Desember 2014

2. Lektor Kepala SAPPK – ITB, 2007 – 2014
3. Lektor SAPPK – ITB, 2002 – 2007
4. Lektor Madya, FTSP – ITB, 1995 – 2002
5. Asisten Ahli, FTSP – ITB, 1989 – 1995
6. Asisten Ahli Madya, FTSP – ITB, 1984 – 1989
7. Asisten Ahli Madya (Capeg), FTSP – ITB, 1983 – 1984

2.2. Jabatan Struktural

1. Ketua KK Teknologi Bangunan SAPPK – ITB, 2015 – sekarang
2. Anggota Tetap Senat SAPPK – ITB, 2015 - sekarang
3. Anggota Senat Akademik ITB, 2010 – 2013
4. Ketua Komisi II Senat Akademik – ITB, 2013
5. Ketua Senat Sekolah SAPPK – ITB, 2011 – 2013
6. Sekretaris Senat Sekolah SAPPK – ITB, 2005 – 2011
7. Ketua KK Teknologi Bangunan SAPPK – ITB, 2005 – 2011
8. Sekretaris Departemen Arsitektur, FTSP – ITB, 2001 - 2004
9. Sekretaris Jurusan Arsitektur FTSP - ITB, 1998 – 2001

2.3. Jabatan Pada Kepanitiaan, Komisi, dll

1. Koordinator Tim Kelayakan Infra, PDD, Cirebon – ITB, 2015
2. *Adviser Committe – Research Links Workshop : Toward Sustainable Building And Infrastruktire In Indonesia* – SAPPK – ITB – 2014
3. Anggota Reviewer DED, Kampus ITB Jatinangor, 2012 – 2013
4. Anggota Komisi Program Pascasarjana SAPPK-ITB, 2012- sek
5. Anggota Komisi Pendidikan S3 Arsitektur – ITB (2011- sek)
6. Anggota Tim Pengembangan Prog. Magister Arsitektur ITB, 2010
7. Anggota Tim Penyusunan Renstra, SAPPK-ITB (2010-2015), 2010
8. Anggota Komisi Pengarah Peringatan 60 Tahun Pendidikan Arsitektur di Indonesia, 2010
9. Anggota Satgas Roadmap KK-SAPPK-ITB, 2010
10. Asesor Sertifikasi Dosen Diknas, 2010 – sek

11. Asesor Sertifikasi Dosen ITB, 2009
12. Anggota Tim Seleksi Peserta Magister Arsitektur ITB, 2008
13. Anggota Komisi Akreditasi Prog. Doktor – Ars - ITB, 2008
14. Anggota Tim Pengkaji Prodi Magister Terapan - Ars – ITB, 2008
15. Anggota Satgas Renstra 2006-2010, SAPPK - ITB, 2006
16. Anggota Tim Penyiapan Akreditasi Dept. Arsitektur – ITB, 2005
17. Anggota Tim Monev Prog. Hibah Kompetisi A2-Ars-ITB, 2004
18. Anggota Majelis Departemen Teknik Arsitektur, 2003-2006
19. Ketua Panitia Pengadaan Barang/Peralatan – FTSP – ITB, 2015
20. Ketua Panitia Pameran Arsitektur, ITB Fair, 2004
21. Ketua Satgas Program Hibah Kompetisi A2 2004, Ars-ITB, 2004
22. Ketua Satgas Program SP4, Departemen Teknik Ars ITB, 2004
23. Ketua Komisi Pendidikan Prog. S1, Dept. Ars - ITB, 2001 - 2004
24. Penanggung Jawab Pameran Arsitektur ITB, 1999
25. Anggota Penguji *Benchmarking Test*, DUE-QUE, DIKTI, 1999
26. Anggota Panitia Pelaksanaan Penelitian Harga Satuan Perkuliahan di Lingkungan FTSP – ITB, 1999
27. Anggota Panitia Pengadaan Barang FTSP – ITB, 1999 – 2000
28. Anggota Tim Kerja Perencanaan Penyusunan Program dan Penganggaran Terpadu di Lingkungan FTSP – ITB, 1999
29. Anggota Panitia Penerima Barang, FTSP – ITB, 1999 – 2000
30. Anggota Tim Pemantau Proses Ajar Mengajar dan Kemajuan Mahasiswa di Lingkungan FTSP – ITB, 1999
31. Ketua Pokja Penyusunan Portofolio, S2. Ars – ITB, 1999/2000
32. Ketua Pokja Borang Akreditasi S1 – Ars - ITB, 1999/2000
33. Ketua Kelompok Kerja Penyusunan Sistem Informasi Akademik Terpadu, Jurusan Teknik Arsitektur – ITB, 1998.
34. Ketua Tim Pokja Penyusunan Peraturan Penggunaan Komputer dalam Kegiatan Akademik, Jurusan Arsitektur ITB, 1998.

35. Anggota Panitia Pelaksana Seleksi Program S2 - Ars – ITB, 1998
36. Penanggung Jawab Pameran Jurusan Arsitektur FTSP-ITB-1998
37. Penanggung Jawab Pokja Renstra Arsitektur FTSP-ITB-1998
38. Penanggung Jawab Acara Kuliah Lapangan Mahasiswa Universitas Gunadarma di Arsitektur ITB, 1998
39. Anggota Panitia Penyusunan Kurikulum Program Profesi Arsitek, Jurusan Arsitektur, ITB, 1997.

3. RIWAYAT PEKERJAAN

3.1. Staf Pengajar (Dosen)

a) Memberi Kuliah

1. Staf Pengajar Program S1 Arsitektur SAPPK ITB, 1983 – sek
2. Staf Pengajar Program S2 Arsitektur SAPPK ITB, 1988 – sek
3. Staf Pengajar Program S3 Arsitektur SAPPK ITB, 2006 – sek
4. Staf Pengajar Luar biasa, Arsitektur UNLA, Bdg, 1985 – 1987.
5. Staf Pengajar Luar biasa, Arsitektur INTEN, Bdg, 1987 – 1988.
6. Staf Pengajar Luar biasa, Arsitektur ITA, Bdg, 1997 – 2002.

b) Membimbing Tugas Akhir, Tesis, Disertasi

1. Membimbing dan meluluskan Sarjana - ITB: 65 org, 1988-sek
2. Membimbing dan meluluskan Sarjana-ITA, Bdg: 10 org, 1997-2002
3. Membimbing dan meluluskan Magister Ars-ITB: 42 org, 1998-sek
4. Membimbing dan meluluskan Doktor Ars - ITB : 1 org, 2007-sek
5. Membimbing Mahasiswa Doktor Ars - ITB : 11 orang, 2011-sek

c) Ketua dan Anggota Penguji:

1. Ketua dan Anggota Penguji Sidang Ujian S1, S2, S3, 1998-sek
2. Anggota Penguji Ujian Negara, Kopertis IV Jabar, 1995-1999

d) Memiliki Sertifikat Dosen Profesional Bidang Ilmu Teknik Arsitektur, (Sertifikat Pendidik No. 08104903902, mulai 25 Oktober 2008)

e) Melaksanakan Penelitian 5 Tahun Terakhir (terpilih)

1. **Penelitian / Riset Inovasi KK – ITB (2012)**, Perancangan Rumah Tahan Gempa Berbasis Kemampuan Teknologi dan Ekonomi Masyarakat Lokal di Palu, Sulawesi Tengah.
2. **Penelitian Strategis Nasional, Dirjen DIKTI (2011)**, Analisis dan Rekayasa Rumah Tahan Gempa Berbasis Pengetahuan Lokal di Minahasa, Sulawesi Utara (Lanjutan).
3. **Penelitian : Riset dan Inovasi KK – ITB (2011)**, Rekayasa Model Rumah Tahan Gempa Berbasis Pengetahuan Lokal.
4. **Penelitian Strategis Nasional, Dirjen DIKTI (2010)**, Analisis dan Rekayasa Rumah Tahan Gempa Berbasis Pengetahuan Lokal di Minahasa, Sulawesi Utara.
5. **Penelitian Strategis Nasional, Dirjen DIKTI (2009)**, Analisis *Indigenous Knowledge* Bangunan Vernakular Bengkulu Dalam Merespon Gempa.
6. **Penelitian Riset dan Inovasi KK – ITB (2009)**, Identifikasi dan Analisis *Indigenous Knowledge* Konstruksi Bangunan Tradisional – Vernakular Lampung Dalam Merespon Gempa.

f) Melaksanakan Pelatihan 5 Tahun Terakhir (terpilih)

1. **Instructor**, pada *Internasional, Trainning on Building Construction Industry*, Dili, Timor Leste, 2015
2. **Trainer**, pada PTFI Senior Papuan *Staff Counterpart Training And Development Program*, Bandung, 2014.
3. **Trainer**, pada *Bita Internal Training & Workshop*, Bandung, 2014
4. **Instructor**, pada *Technical and Project Implementation Training - BITA*, Bandung, 2013
5. **Instructor**, pada *Internal Training for Architect and Engineers - BITA*, Bandung, 2012
6. **Instructor**, pada Pelatihan program Kunjungan Industri SMK. Wonosari, Bandung, 2012

7. **Instructor**, pada Program Percepatan Peningkatan Kompetensi Arsitek dan Engineer, BITA – FTSL, Bandung, 2010
8. **Invited Speaker**, pada Workshop Publikasi dan Sosialisasi Perda No. 5, 2010 Pemkot Bandung, Bandung, 2010
9. **Invited Speaker**, Seminar Pedoman Teknis Bangunan Gedung di kota Bandung, Distarchip Bandung, Bandung, 2010
10. **Invited Speaker**, Ceramah Umum Program Magister Manajemen Rumah Sakit, UNPAD, 2010
11. **Invited Speaker**, Ceramah Umum Magister Ars, UNPAR, 2010
12. **Instructor**, Pelatihan SDM – Building Inspector Bidang Arsitektur P2B, DKI Jakarta, Bandung, 2010
13. **Instructor**, Pelatihan SDM Pengawasan dan Penyelenggaraan Bangunan Gedung DKI Jakarta, Bandung, 2009
14. **Invited Speaker**, Ceramah Umum Teknologi Bangunan, Mahasiswa Arsitektur UNUD, Bandung, 2009.
15. **Invited Speaker**, *Short Course on Integrated Urban Planning for Sustainable Management*, AIT Center, April, Jakarta, 2009

3.2. Sebagai Arsitek

- a. **Memiliki Sertifikat Profesi IAI, sebagai Arsitek Utama, Ikatan Arsitek Indonesia, 2009 – sekarang**
- b. **Memiliki Surat Ijin Perencana Teknis Bangunan Gedung Gol. A Arsitektur di DKI Jakarta, 2009 – sekarang**
- c. **Anggota Ikatan Arsitek Indonesia, 1991 – sekarang**
- d. **Tenaga Ahli Arsitektur pada PT. BITA, Bandung, 1982 - sekarang**
- e. **Memenangkan Sayembara Desain Arsitektur 5 Tahun Terakhir**
 1. **Pemenang III**, Sayembara Gagasan Desain Penataan dan Pelestarian Kawasan Pusaka di Bogor dan Palembang, 2015.
 2. **Pemenang I**, Sayembara Nasional Gagasan Model Arsitektur Kota Mataram Lombok, Pemkot Mataram dan IAI – NTB, 2014.
 3. **Pemenang I**, Sayembara Nasional Tata Ruang Konsep Penataan

- Kawasan Marisa, Pemkab. Pohuwato, Prov. Gorontalo, 2014.
4. **Pemenang I**, Sayembara Nasional Penjaringan Prakarsa Penataan Ruang Kawasan Pedesaan Berkelanjutan, PU, 2014.
5. **Pemenang III**, Sayembara Nasional Arsitektur Rumah Balieo, Kab. Maluku Tengah, Prov. Maluku Tengah dan IAI, 2014.
6. **Pemenang I**, Sayembara Nasional Desain Ruang Terbuka Lapangan Merdeka, Taman Bunga, Tana Bangkala'e, Watampone, Pemkab Bone, Prov. Sulawesi Selatan, 2014.
7. **Pemenang I**, Lomba Nasional Desain Bangunan dan Tata Letak Instalasi Pengolah Air (IPA), Kementerian PU, Jakarta, 2013
8. **Pemenang I**, Sayembara Nasional Penjaringan Prakarsa Perenc. dan Peranc. Tata Ruang Kawasan Pedesaan Lestari, Ditjen Tata Ruang, Kementerian PU, Jakarta, 2013.
9. **Pemenang III**, Sayembara Nasional Konsep Desain Arsitektur *Prambanan Heritage Hotel and Convention*, IAI dan PT. TWCBB, Jakarta, 2013.
10. **Pemenang Karya Terbaik**, Sayembara Gagasan Perenc. dan Peranc. Kota Green Metropolis Jakarta 2050, Kementerian PU, Pemprov DKI Jakarta, IAP, IAI, dan MTI, Jakarta, 2013.
11. **Pemenang II**, Sayembara Perancangan Kawasan Stasiun Jebres, Pasar Ledoksari Kota Surakarta, Pemkot Surakarta, 2012.
12. **Pemenang II**, Sayembara Perancangan Koridor, Jl. Bhayangkara, Jl. Kebangkitan Nasional, dan Jl. Musium Kota Surakarta, Pemkot Surakarta, Surakarta, 2011.
13. **Pemenang II**, Sayembara Desain Kolam Renang GOR Satria Purwokerto, Pemkab Banyumas dan IAI Jateng, 2011.
14. **Pemenang II**, Sayembara Nasional Perenc. dan Peranc. Monumen Kora-Kora, Pusat Pemerintahan Kota Maba, Halmahera Timur, Pemkab Haltim dan USAKTI, IAI, 2011.
15. **Pemenang III**, Sayembara Perancangan Koridor Jl. Jend.

Sudirman, Jl. R.E. Martadinata, Kota Surakarta, Surakarta 2011.

16. **Pemenang Penghargaan Khusus**, Sayembara Nasional Desain *New Museum in Historical Site*, Revitalisasi Kompleks Museum KAA Bandung, Kementrian dan Arsitektur ITB, Bandung, 2010.
17. **Pemenang IV**, Sayembara Nasional Desain: *New-Landscape in Ex Mining Development Area – Bangka Belitung Eco-Park*, 2010.
18. **Pemenang III**, Sayembara Desain Museum Terbuka – Pusat Informasi Majapahit, Trowulan Jatim, Depbudbar RI, 2009.
19. **Pemenang Sepuluh Besar**, Sayembara Perencanaan dan Perancangan Student Housing Universitas Indonesia, UI, 2009.
20. **Second Winner**, Banjarmasin *Eco – Urban Planning Concept & Ideas Internasional Competition*, Crest Pent and IPB, 2009.

f. Karya Desain Arsitektur 5 Tahun Terakhir (terpilih)

1. Poin Hotel di Bandung (8 Lantai), (2015)
2. Masterplan Univ. Wirawacana, Waingapu, Sumba, (2014)
3. Guci Highland Hotel and Resort, Slawi, Tegal, (5 lt) (2014)
4. Hotel Bukit Randu, Tanjungkareng, Lampung (5 lt) (2013)
5. Multipurpose Building PTFI, Timika, Papua, (2012)
6. Fakultas Kedokteran UNJANI, Jawa Barat, Cimahi (5 lt) (2012)
7. *Auxiliary Building of Holcim Cement Plant*, Tuban (2 lt) (2011)
8. Kantor Bank Permata, Buah Batu, Bandung (2 lt) (2011)
9. *Ministry of Finance Office Bldg*, (11 floors) Dili, Timor Leste (2010)
10. Masjid Kuningan Islamic Center, (3 lantai) Kuningan, (2010)
11. *International Batik Center*, Pekalongan, Jawa Tengah (2010)

4. PENGHARGAAN

1. Ganesha Wira Adi Utama, ITB, 2001
2. Lencana Pengabdian 25 Tahun, ITB, 2008
3. Satyalencana Karya Satya 30 Tahun, Rep. Indonesia 2014
4. Penghargaan Karya Inovasi ITB, ITB, 2015.

5. PUBLIKASI ILMIAH 5 TAHUN TERAKHIR TERPILIH

5.1. Jurnal

1. **Triyadi, S**, Harapan, A, (2012), *Kampung Panjalin Vernacular House Tenacity on Hardsoil in Earthquake Zona III*, *Canadian Journal on Environment Construction and Civil Engineering*, Vol : 3, No : 1, January 2012, pp : 26-37
2. **Triyadi, S**, Harapan, Ai, Aisyah St, (2012), *Palu Tradition Houses Responses*, *Journal of Asian Transaction on Science and Technology*, vol:02, Issue:04, September 2012, pp : 18-24, ISSN 2221 – 4283.
3. Putra, Arief Perdana, **Triyadi, S** dan Permana, (2012), Optimasi Penerapan Teknologi Konstruksi Bambu Berdasarkan Persepsi Masyarakat, jurnal MASALAH BANGUNAN, Vol : 47, No : 01, Oktober 2012, hal : 1-9, ISSN :0025-4436.
4. **Triyadi, S**; and Harapan, A, (2011), *Lesson-Learnt From Vernacular Houses of Rurukan and Tonsea Lama at Minahasa to Cope The Earthquake*, *Journal of Asian Transaction on Science and Technology*, Vol: 01. Issue: 05, November 2011, pp: 14-21, ISSN : 2221 – 4283.
5. **Triyadi, S**; Sudradjat, I and Harapan, A, (2011), *Vernacular Houses Typology and It's Respond to The Earthquake, Case Study: Duku Ullu Village, Bengkulu, Indonesia*, *Journal of Asian Transaction on Engineering*, Vol: 01, Issue: 05, April 2011, pp: 33-40, ISSN : 2221 - 4264
6. Sudradjat, I: **Triyadi, S** dan Harapan, A, (2010), Perkembangan Tipologi Rumah Vernakular dan Responsnya Terhadap Gempa, jurnal PEMUKIMAN, Vol:5, No:3, November 2010, ISSN : 1907-4352
7. **Triyadi, S**; and Harapan, A, (2010), Tingkat Vulnerabilitas dan Kapasitas Rumah Vernakular Rurukan di Minahasa Terhadap Gempa, jurnal TESA, Vol: 8, No: 2, Desember 2010, ISSN : 1410-6094
8. **Triyadi, S**; dan Harapan, A, (2009), Sistem Struktur Bangunan

Vernakular Yang Merespon Gempa di Jawa Barat, Lampung, dan Bengkulu, Jurnal Itenas REKAYASA, Vol: 8, No: 3 September 2009

5.2. Buku

1. **Triyadi, S**, Harapan, A, 2015, Sistem Utilitas Bangunan untuk Arsitek, Penerbit Deepublish, Yogyakarta, ISBN : 978-602-280-828-2
2. Harapan, A, **Triyadi, S**, 2014, Teknologi Bangunan Bertingkat Tinggi Dari Aspek Bentuk dan Metoda Membangun di Jakarta, Penerbit Deepublish, Yogyakarta, ISBN : 978-602-280-270-9
3. Krisna, P; Benny H; **Sugeng T**; Andi H, 2009, *Indigenous Knowledge on House Building in West Sumatra and Southern West Java, Indonesia, Chapter 27, Textbook : "Indigenous Knowledge and Disaster Risk Reduction, Edited by Rajib Shaw, Nova Science Publisher Inc, New York, USA, 2009, pp : 391-407, ISBN : 978-1-607410-574-9*
4. **Triyadi, S**, 2009, Rasionalisasi Bangunan, Penerbit ITB, Bdg.
5. **Triyadi S**, 2008, Lingkungan Bangunan dan Utilitas, jilid 1 dan 2, Penerbit, ITB, Bandung.
6. Harapan, A, **Triyadi, S**, 2015, Sistim Lift Untuk Mahasiswa Arsitektur, Penerbit Deepublish, Yogyakarta, ISBN : 978-602-280-891-2

5.3. Prosidings/Konferensi/Seminar

1. Harapan, A, **Triyadi, S**, 2015, *Design Strategy Approach For Flooding Area as a Mitigation Approach, The 2nd MICCE*, Agustus 2015, UNHAS, Makassar. ISBN : 978-979-530-134-9
2. Fitri, M, **Triyadi, S**, 2014, *Community Cultures in Making the Place Identity in Musi Riparian Sattlement*, Palembang, Artepols 5, Agustus 2014, Bandung. ISBN : 978-602-70650-0-1.
3. Aditra, RF, **Triyadi, S**; Widyawijatnoko A, 2013, *Comparing Canadian Standard and Indonesia Practice of Cold Form Steel Section For Housing Construction*, HABITECNO, November 2013, Bandung.

4. **Triyadi, S**; Harapan A, Aisyah St, 2012, *Green Technology* Berbasis Pengetahuan Lokal untuk Mereduksi Bencana Gempa pada Bangunan di Palu, Sulawesi Tengah, Seminar Kebijakan & Strategi Pembangunan Infra. Wilayah UNISSULA, Juli 2012, Semarang.
5. **Triyadi, S**, & Harapan, A, 2011, Kerentanan Bangunan terhadap Gempa di Wilayah Rawan Bencana, Seminar Mitigasi dan Ketahanan Terhadap Gempa, Juli 2011, UNISSULA, Semarang.
6. **Triyadi, S**, Hidayat, A, dan Harapan, A, 2011, Tipologi dan Ketahanan Bangunan Vernakular Minahasa dalam Merespons Gempa, Seminar Kebijakan & Strategi Pembangunan Infra. Wilayah. UNISSULA, Juli 2012, Semarang.
7. **Triyadi, S**, Sudrajat I, Harapan, a, 2010, *Indigenous Knowledge* sebagai sumber Kreatifitas Arsitektur Masyarakat Tonselama, Minahasa, RAPI IX, UMS, Desember 2010, Surakarta, hal : A126-133, ISSN : 1412-9612
8. **Triyadi, S**, Sudrajat, I, Harapan, A, 2010, Tipologi Hunian dan Teknologi Membangun Masyarakat Jawa Tondano, RAPI IX, UMS, Desember 2010, Surakarta, hal : A134-A141, ISSN : 1412-9612
9. **Triyadi, S** : Harapan, A, 2009, Potensi – Potensi Lokal untuk Mereduksi Resiko Gempa pada Bangunan Vernakular Lampung Barat, Seminar Penerapan Teknologi dan Pemberdayaan Potensi Ekonomis, UTY, Juli, 2009, Yogyakarta. ISBN : 978-979-1334-29-5.
10. **Triyadi S**, Sudradjat, I, Harapan, A, 2009, Kearifan Lokal Pada Bangunan Rumah Vernakular Bengkulu Dalam Merespons Gempa, Seminar Local Wisdom Dalam Perenc. dan Peranc. Lingkungan Binaan, UNMER, Agustus 2009, Malang.
11. **Triyadi, S**, and Harapan, A, 2009, *Lesson – Learnt From Traditional Vernacular Housing in Lampung Toward Sustainable Construction*, SIBE, ITB – AUSEED – JICE, Nov 2009, Bandung, ISBN : 978-979-98278-2-1

12. **Triyadi, S**, 2009, Penggunaan Bambu sebagai Material Bangunan Pada Rumah Tradisional Vernakular Sunda Jawa Barat, Seminar Bambu sebagai Bahan Bangunan Ramah Lingkungan, UGM, Agustus 2009, Yogyakarta, hal : 30-42, ISBN : 978-979-19525-0-7
13. **Triyadi, S**, Harapan, A, 2009, Kajian Pengetahuan Lokal Indigenous Struktur dan Konstruksi Tahan Gempa Pada Rumah Rakyat Sunda di Pangandaran, Seminar Hasil Penelitian Dosen SAPPK – ITB April, 2009, Bandung.

