

## Strategi Pengurangan Risiko Bencana Melalui Peningkatan Kompetensi Buruh Bangunan untuk Menghasilkan Bangunan Tahan Gempa

Nanang Dalil Herman, Tjahyani Busono  
**Johar Maknun** ([joharbdg@gmail.com](mailto:joharbdg@gmail.com)), Dewi Yustiarini  
FPTK Universitas Pendidikan Indonesia

### Abstrak

Kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh bencana alam disebabkan oleh mutu bahan yang rendah dan teknik membangun yang tidak sesuai dengan kaidah konstruksi. Buruh bangunan merupakan ujung tombak dalam pelaksanaan pembangunan. Pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan yang kurang terhadap teknik membangun akan menyebabkan kualitas bangunan yang rendah. Pada daerah yang rawan gempa pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa merupakan hal yang sangat penting.

Telah dihasilkan program pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa berdasarkan karakteristik wilayah penelitian dan kebutuhan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa. Pendekatan pembelajaran berdasarkan pada pembelajaran orang dewasa dan menggunakan metode pelatihan partisipatif. Pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa telah memberikan dampak positif pada peningkatan pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa. Secara berurutan dampak pelatihan telah memberikan peningkatan pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai istilah bangunan tahan gempa, konsep dasar bangunan tahan gempa, pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa, dan pengetahuan buruh bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa.

### A. Pendahuluan

Letak geografis Indonesia dipandang dari sudut geologis merupakan daerah rawan terjadinya bencana terutama bencana geologi. Wilayah Indonesia terletak pada tiga lempeng tektonik di dunia yaitu: lempeng Australia di selatan, lempeng Euro-Asia di barat dan lempeng Samudra Pasifik di timur yang dapat menunjang terjadinya sejumlah bencana. Berdasarkan posisi tersebut, hampir seluruh wilayah Indonesia rawan terhadap terjadinya bencana, kecuali daerah kalimantan yang relatif stabil. Kejadian bencana akan Sangat mungkin terjadi setiap saat dan sukar diperkirakan kapan dan dimana persisnya bencana tersebut akan terjadi.

Kerusakan bangunan yang diakibatkan oleh bencana alam disebabkan oleh mutu bahan yang rendah dan teknik membangun yang tidak sesuai dengan kaidah konstruksi. Buruh bangunan merupakan ujung tombak dalam pelaksanaan pembangunan. Pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan yang kurang terhadap teknik membangun akan menyebabkan kualitas bangunan yang rendah. Pada daerah yang rawan gempa pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa merupakan hal yang sangat penting.

Kegiatan pembangunan yang dilaksanakan secara swakelola oleh masyarakat, peran buruh bangunan lebih dominan, karena mereka tidak ada yang mengawasi. Buruh bangunan dipimpin oleh kepala tukang biasanya mengerjakan pembangunan dengan cara kerja borongan. Pada pelaksanaan pekerjaan tersebut, mereka berfungsi sebagai perencana, pelaksana, dan pengawas. Ilmu proyek yang memiliki aturan yang ketat tentang teknik membangun sesuai kaidah konstruksi tidak digunakan oleh buruh bangunan tersebut. Oleh karena itu bangunan yang dihasilkan tidak memenuhi syarat struktur bangunan tahan gempa.

Berdasarkan paparan di atas peran buruh bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa sangat penting sedangkan kompetensi mereka mengenai konstruksi bangunan tahan gempa masih rendah. Jadi diperlukan upaya untuk

meningkatkan kompetensi buruh melalui penyusunan program pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa sebagai salah satu strategi pengurangan resiko bencana.

## B. Rumusan Masalah dan Tujuan

Salah satu komponen penting dalam pelaksanaan pembangunan adalah buruh bangunan. Salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah peningkatan kompetensi buruh bangunan yang dapat dilaksanakan melalui program pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa.

Perumusan masalah dalam penelitian ini adalah “bagaimanakah bentuk program pelatihan berupa metode, bahan ajar (modul), dan media yang dapat meningkatkan kompetensi buruh bangunan dalam teknik membangun secara benar sesuai kaidah konstruksi sebagai salah satu strategi pengurangan resiko bencana ?”.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan program pelatihan berupa metode, bahan ajar (modul), dan media yang dapat meningkatkan kompetensi buruh bangunan dalam teknik membangun secara benar sesuai kaidah konstruksi sebagai salah satu strategi pengurangan resiko bencana.

## C. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan Metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*). Tahapan penelitian adalah: (1) Studi pendahuluan yang bertujuan untuk pengumpulan data sebagai dasar penyusunan program konseptual berupa kondisi eksisting dan pemahaman awal buruh bangunan tentang teknik membangun; (2) Penyusunan dan pengembangan program pelatihan yang terdiri dari metode, bahan ajar (modul), dan media untuk meningkatkan kompetensi buruh bangunan; (3) Implementasi program pelatihan melalui proses pembelajaran dengan menerapkan program yang telah disusun; (4) Evaluasi program untuk mengetahui keunggulan dan kelemahan program; dan (5) Penyusunan program akhir.

Gambaran yang lebih jelas dan menyeluruh tentang seluruh aktivitas yang tercakup dalam penelitian ini secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Gambaran proses penelitian**

SIFAT KAJIAN	JENIS METODE	LANGKAH-LANGKAH PENELITIAN	OUTPUT
Teoritis	Studi Dokumentasi	Identifikasi persyaratan konstruksi bangunan tahan gempa	Draf Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa (DF)
Empirik	Deskriptif	Mendeskripsikan pengetahuan awal buruh bangunan tentang teknik membangun dan kondisi lokasi penelitian	Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa (P)
	Evaluatif	Pembahasan bersama ahli melalui teknik <i>Focus Group Discussion</i> (FGD)	
Empirik	Eksperimen	Implementasi Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa melalui proses pembelajaran	Kompetensi buruh bangunan tentang konstruksi bangunan tahan gempa
	Evaluatif	Evaluasi Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa	Keunggulan dan kelemahan Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa
Teoritis	Studi Pengembangan	Revisi Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa	Program Pelatihan Konstruksi Bangunan Tahan Gempa (PA)

## **D. Landasan Teoritis**

### **1. Pengembangan Kompetensi Buruh Bangunan**

Penelitian masalah kompetensi pertama kali dilakukan oleh David McClelland (ahli psikologi dari *Universitas Harvard*), yang menemukan dan menyatakan bahwa kompetensi itu sebagai karakteristik-karakteristik keahlian yang mendasari keberhasilan atau kinerja yang dicapai seseorang. Kompetensi dapat memprediksikan secara efektif tentang kinerja unggul yang dicapai dalam pekerjaan atau di dalam situasi-situasi yang lain. Sedangkan menurut Cira, D.J. & Benjamin, E.R (1998:26) kompetensi dapat diartikan sebagai spesifikasi perilaku-perilaku yang ditunjukkan mereka yang memiliki kinerja yang sempurna secara lebih konsisten dan lebih efektif dibandingkan dengan mereka yang memiliki kinerja di bawah rata-rata. Bila mengevaluasi kompetensi yang dimiliki seorang, maka diharapkan bisa memprediksi kinerja orang tersebut.

Ada beberapa konsep kompetensi yang lain dari berbagai sumber (IASPD,1998) antara lain sebagai berikut :

#### **a. Menurut Konsep Inggris**

Kompetensi adalah uraian tentang sesuatu yang harus dapat dilakukan seseorang dalam lingkup jabatan yang diembannya. Uraian tersebut menjelaskan tentang tindakan, perilaku atau hasil akhir yang harus dapat ditunjukkan oleh orang tersebut (NCVQ, 1995). Kompetensi merupakan kemampuan melaksanakan kegiatan kerja terhadap standar yang dibutuhkan dalam pekerjaan (MSC, 1988).

#### **b. Menurut Konsep Amerika**

Kompetensi merupakan karakteristik pokok yang akibatnya berhubungan dengan kinerja atasan dalam pekerjaan (Boyatzis, McBer dan Schroder). Aspek-aspek berharga yang ada pada contoh konsep Amerika yang patut dipertimbangkan antara lain orientasi efisiensi, pro-aktifitas, objektivitas serta cara berpersepsi positif yang berkenaan dengan standar yang ditentukan.

#### **c. Menurut Standar Nasional**

Kompetensi adalah apa yang dibutuhkan oleh seorang individu untuk kinerja yang efektif dalam melaksanakan pekerjaan/tugas perusahaan, dimana secara umum merupakan :

- 1) Sikap, keterampilan dan pengetahuan pribadi yang merupakan apa yang dibawa orang untuk bekerja, meliputi kualitas pribadi, keterampilan dan pengetahuan, sikap, pengalaman, tanggungjawab, dan pertanggungjawaban.
- 2) Keterampilan mengelola tugas, cara bersikap dan berorganisasi yang merupakan apa yang dilakukan orang di tempat kerja, meliputi tugas, proses dan perilaku yang menyangkut perencanaan, pelaksanaan, pengendalian, pengadaan mesin-mesin, pengelasan, pemasangan, dan sebagainya.
- 3) Pencapaian tingkat standar hasil akhir yang merupakan apa yang telah dicapai oleh tiap individu, meliputi hasil akhir sesuai standar yang diharapkan untuk selayaknya dapat diraih oleh individu yang berkompeten.

Suatu model kompetensi dapat dirancang untuk suatu perusahaan secara keseluruhan, maupun untuk segmen-segmen tertentu di dalam organisasi atau perusahaan tersebut (seperti misalnya, peran, fungsi atau tugas tertentu). Jenis model kompetensi seperti apa yang akan digunakan oleh perusahaan atau organisasi, sangat bergantung dan ditentukan oleh kebutuhan-kebutuhan serta sasaran-sasaran perusahaan tersebut.

## 2. Model Partisipatif Pembelajaran Orang Dewasa

Pembelajaran partisipatif merupakan kegiatan pembelajaran yang mengikutsertakan peserta didik secara aktif. (Sudjana, 2005). Peserta didik berperan dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi, sehingga peserta didik akan merasakan manfaat. Pembelajaran partisipatif dinilai cukup efektif karena keikutsertaan peserta didik akan menimbulkan rasa memiliki dan rasa tanggung jawab dalam pembelajaran serta dapat melihat ketercapaian tujuan yang telah ditetapkan.

Menurut Sudjana (2005) pembelajaran partisipatif sebagai upaya pendidik untuk mengikutsertakan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran partisipatif mengandung arti ikutsertanya peserta didik didalam program pembelajaran partisipatif. Keikutsertaan diwujudkan dalam kegiatan program perencanaan (*program planning*), program pelaksanaan (*program implementation*) dan program penilaian (*program evaluation*).

Partisipasi peserta didik dalam program perencanaan meliputi identifikasi kebutuhan belajar, sumber, potensi, hambatan dan permasalahan serta perumusan tujuan. Pada program pelaksanaan adalah menciptakan suasana kondusif untuk belajar. Pada program evaluasi peserta didik diikutsertakan untuk melakukan penilaian terhadap proses, hasil dan dampak.

Tahapan pembelajaran partisipatif berarti langkah-langkah dalam pembelajaran partisipatif. Menurut Sudjana (2005:65-71) tahapan pembelajaran partisipatif adalah :

- a. Tahap pembinaan keakraban  
Tahap ini bertujuan untuk mengkondisikan peserta didik supaya siap dalam melakukan kegiatan pembelajaran (belajar partisipatif) termasuk menciptakan suasana kondusif seperti pengakraban antar peserta didik, saling membelajarkan, menghormati dan menghargai.
- b. Tahap identifikasi kebutuhan, sumber dan kemungkinan hambatan.  
Tahap ini peserta didik berperan aktif dalam mengenali, menyatakan dan merumuskan kebutuhan belajar. Peserta didik diajak untuk menggali sumber, menelusuri hambatan atau permasalahan yang mungkin timbul dalam kegiatan pembelajaran. Dalam kegiatan ini peran fasilitator atau pendidik sifatnya hanya membantu dan atau mengarahkan peserta didik.
- c. Perumusan tujuan belajar  
Pada tahap ini peserta didik ikut serta secara aktif dalam menentukan dan merumuskan tujuan belajar yang didasarkan kepada kebutuhan belajar, sumber, kemungkinan hambatan dan atau permasalahan dan dibantu oleh pendidik atau fasilitator.
- d. Penyusunan program kegiatan belajar  
Tahap ini peserta didik dibimbing oleh pendidik menyusun program kegiatan belajar mencakup materi belajar, metode, teknik, waktu dan sarana belajar.
- e. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran  
Tahap ini ditandai keikutsertaan peserta didik dalam pengelolaan belajar dan tanggung jawab dalam penyelenggaraan serta mengembangkan kegiatan belajar yang telah disepakati dan ditetapkan bersama pada saat penyusunan program kegiatan belajar.
- f. Penilaian proses, hasil dan pengaruh kegiatan pembelajaran  
Tahap ini peserta didik berperan serta dalam menilai program kegiatan pembelajaran. Penilaian dilakukan terhadap proses, hasil dan pengaruh kegiatan pembelajaran. Penilaian terhadap proses untuk mengetahui tingkat kesesuaian

antara rencana yang telah ditetapkan. Penilaian terhadap hasil untuk mengetahui perubahan pengetahuan, sikap dan tingkah laku peserta didik. Sedangkan penilaian terhadap pengaruh adalah untuk mengetahui sejauhmana hasil belajar mempunyai dampak terhadap kehidupan peserta didik.

### 3. Peningkatan Pemahaman Konstruksi Bangunan Tahan Gempa

Bangunan yang didesain tahan gempa pada prinsipnya harus menjamin keamanan dan kenyamanan pengguna bangunan. Untuk menghasilkan bangunan yang berkualitas harus didukung oleh penggunaan material yang bermutu dan tenaga kerja yang terampil. Hasil akhir yang diharapkan dari bangunan tahan gempa ini adalah tercapainya kinerja bangunan, yaitu:

- Bangunan tidak mengalami kerusakan pada elemen struktural maupun non-struktural saat terjadi gempa ringan.
- Pada saat terjadi gempa sedang, bangunan boleh mengalami kerusakan yang dapat diperbaiki pada elemen non-struktural, sedangkan elemen struktural tidak boleh mengalami kerusakan.
- Pada saat terjadi gempa kuat, bangunan boleh mengalami kerusakan pada elemen struktural dan non-struktural, tetapi bangunan tidak boleh runtuh.

Adapun elemen struktural tersebut berupa : kolom, balok, kuda-kuda, sambungan, dan elemen non struktural berupa: dinding bata biasa, atap, jendela, pintu, dan ventilasi.

Pada dasarnya bangunan tahan gempa terdiri atas beberapa elemen penting yang membentuk suatu kesatuan. Elemen-elemen penting yang bekerja sama membentuk suatu kesatuan untuk memikul beban gempa tersebut adalah:

- Elemen tegak (vertikal), berfungsi menyalurkan berat bangunan ke pondasi dan menahan beban luar. Contoh: kolom, dinding, dan pengaku/ *bresing*.
- Elemen datar (horisontal), berfungsi mengikat elemen tegak dan menyalurkan beban ke elemen tegak. Contoh: balok dan diafragma (lantai dan atap).
- Sistem pondasi, berfungsi mengikat dinding dan menyalurkan berat bangunan ke tanah dasar.
- Sambungan, berfungsi mengikat elemen bangunan menjadi satu kesatuan. Contoh: sambungan balok kolom, angkur, sambungan paku, dll.

Untuk memenuhi kinerja bangunan yang diharapkan, maka harus dipenuhi persyaratan bangunan tahan gempa sebagai berikut:

- Bangunan harus terletak di atas tanah yang stabil
- Denah bangunan rumah sebaiknya sederhana dan simetris
- Kualitas material dan campuran beton serta spesi/mortar harus memadai.
- Sloof diangkur ke pondasi.
- Adanya balok ring yang diikat kaku dengan kolom.
- Setiap luasan dinding 10 m<sup>2</sup> harus dipasang kolom praktis.
- Dinding pasangan bata/batako dipasang angkur setiap jarak vertikal 30 cm yang dijangkarkan ke kolom.
- Seluruh kerangka bangunan harus terikat secara kokoh dan kaku.
- Rangka kuda-kuda, pada titik sambungan kayu diberi baut dan plat pengikat.
- Usahakan atap terbuat dari material yang ringan
- Pelaksanaan konstruksi harus baik.

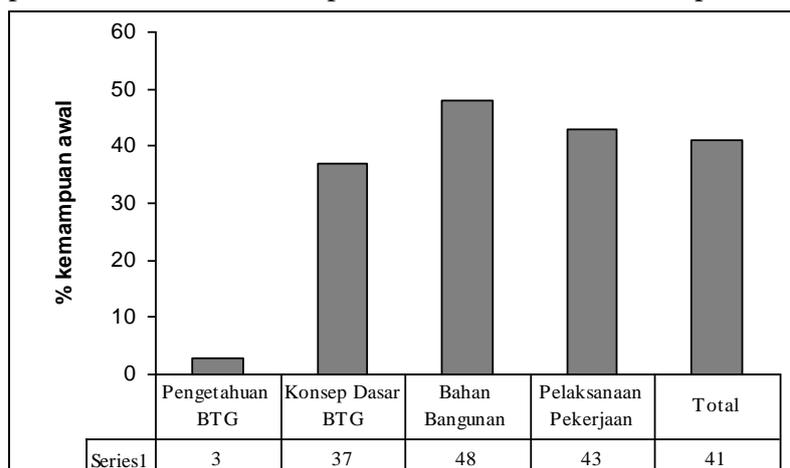
Proses konstruksi menentukan kualitas dan kinerja bangunan, sedapat mungkin menggunakan teknologi lokal, tenaga pelaksana yang terlatih dan memerlukan pengawasan intensif selama proses konstruksi untuk menjamin kualitas bangunan.

- Perencanaan bangunan sekolah ini mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut:
- Kondisi alam (termasuk keadaan geologi dan geofisik), kondisi teknik, dan keadaan ekonomi pada suatu daerah dimana bangunan gedung dan rumah ini akan dibangun,
  - Standar Nasional Indonesia (SNI) dan peraturan yang terkait dengan perencanaan struktur bangunan seperti :
    - SNI 03-1726-2002, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Bangunan.
    - SNI – 03 - 1726 - 2002 (revisi) tentang “Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Rumah dan Gedung”
    - RSNIT – 02 - 2003, Tata Cara Perencanaan Konstruksi Kayu Indonesia
    - SNI 03 – 1729 - 2002, Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan.
    - SNI 03 – 6816 – 2002, Tata Cara Pendetailan Penulangan Beton Bertulang Indonesia.
    - Permendiknas Nomor 24 Tahun 2007 tentang Standar Sarana dan Prasarana untuk SD, SMP, dan SMA.
  - Kerusakan-kerusakan akibat gempa bumi yang pernah terjadi pada gedung dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Indonesia.
  - Sistem struktur untuk bangunan gedung dan rumah tinggal pada umumnya hanya menggunakan dua macam sistem struktur, yaitu:
    - Struktur dinding pemikul;
    - Struktur rangka pemikul yang terdiri dari struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi untuk menahan beban lateral (beban gempa) secara bersama-sama, dan struktur rangka balok dan kolom kaku untuk menahan beban lateral (dinding pengisi tidak diperhitungkan memikul beban).

## E. Hasil Penelitian

### 1. Pengetahuan Awal Buruh Bangunan

Gambaran umum pengetahuan awal buruh bangunan di Kecamatan Lunang Silaut Kabupaten Pesisir Selatan Propinsi Sumatera Barat tertera pada Gambar 1.



**Gambar 1 Gambaran Umum Pengetahuan Awal Buruh Bangunan**

Pengetahuan awal buruh bangunan didasarkan pada 4 (empat) indikator. Secara umum pengetahuan awal buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa berada pada persentil 41%. Ini menunjukkan bahwa pengetahuan mereka mengenai konstruksi bangunan tahan gempa masih tergolong rendah. Hal ini

dimungkinkan karena karena tidak ada buruh bangunan yang pernah mendapatkan pendidikan khusus mengenai teknik bangunan, misalnya dari SMK/STM bangunan. Mereka memperoleh pengetahuan mengenai teknik/cara-cara membangun secara turun-temurun. Posisi mereka biasanya meningkat secara bertahap, mula-mula mereka menjadi laden setelah beberapa tahun kemudian meningkat menjadi tukang dan selanjutnya menjadi kepala tukang.

Gambaran umum pengetahuan awal buruh bangunan berdasarkan indikator secara berurutan adalah sebagai berikut :

- a. Pengetahuan mengenai istilah bangunan tahan gempa  
 Pengetahuan mengenai istilah bangunan tahan gempa merupakan indikator yang paling rendah dimiliki buruh bangunan. Dari 39 peserta pelatihan hanya 3% yang telah mengenal istilah bangunan tahan gempa, sedangkan 97% belum mengenal istilah tersebut.
- b. Konsep dasar bangunan tahan gempa  
 Buruh bangunan yang sudah mengetahui dan memahami konsep dasar bangunan tahan gempa sebesar 37% yang termasuk kategori rendah. Ini dikarenakan mereka tidak pernah mendapatkan pelatihan atau penyuluhan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa, mereka mendapatkan pengetahuan teknik membangun secara turun-temurun yang tidak memperhatikan kaidah konstruksi bangunan tahan gempa.
- c. Pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa  
 Buruh bangunan yang sudah mengetahui dan melaksanakan teknik-teknik membangun untuk menghasilkan bangunan tahan gempa sebesar 43% yang termasuk kategori rendah. Hal ini dikarenakan mereka belum pernah mendapatkan pelatihan mengenai teknik-teknik pelaksanaan pembangunan untuk menghasilkan konstruksi bangunan tahan gempa.
- d. Pengetahuan mengenai bahan bangunan  
 Pengetahuan awal buruh bangunan mengenai bahan bangunan merupakan pengetahuan awal terbaik yang sudah dimiliki oleh mereka. Ada 48% peserta pelatihan yang sudah memiliki pengetahuan awal yang baik mengenai pemilihan bahan bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa.

## 2. Miskonsepsi Teknik Membangun Sesuai Kaidah Konstruksi

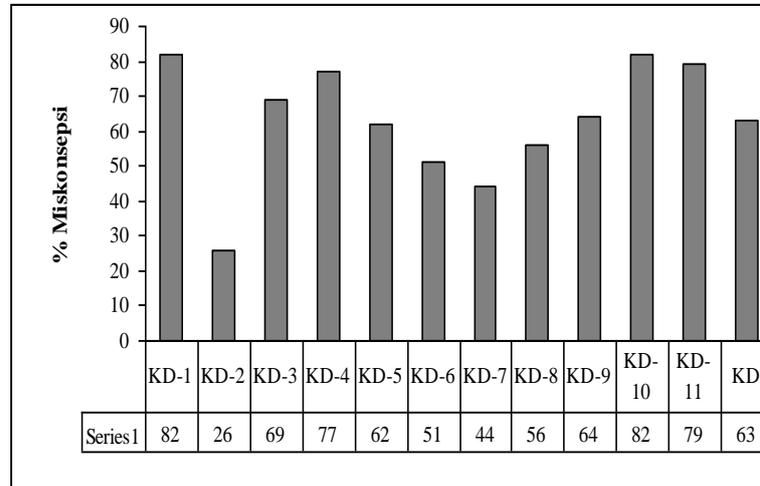
Novak (1984) mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. Suparno (1998 : 95) memandang miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kecacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar. Dari pengertian di atas miskonsepsi dapat diartikan sebagai suatu konsepsi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para ilmuwan.

Miskonsepsi didefinisikan sebagai konsepsi siswa yang tidak cocok dengan konsepsi para ilmuwan, hanya dapat diterima dalam kasus-kasus tertentu dan tidak berlaku untuk kasus-kasus lainnya serta tidak dapat digeneralisasi. Konsepsi tersebut pada umumnya dibangun berdasarkan akal sehat (*common sense*) atau dibangun secara intuitif dalam upaya memberi makna terhadap dunia pengalaman mereka sehari-hari dan hanya merupakan eksplanasi pragmatis terhadap dunia realita. Miskonsepsi siswa mungkin pula diperoleh melalui proses pembelajaran pada jenjang pendidikan sebelumnya (Sadia, 1996).

Gambaran miskonsepsi mengenai teknik membangun sesuai kaidah konstruksi dikelompokkan menjadi 3, yaitu :

**a. Konsep dasar bangunan tahan gempa**

Gambaran miskonsepsi buruh bangunan di Kecamatan Lunang Silaut mengenai konsep dasar bangunan tahan gempa secara rinci tertera pada Gambar 2.

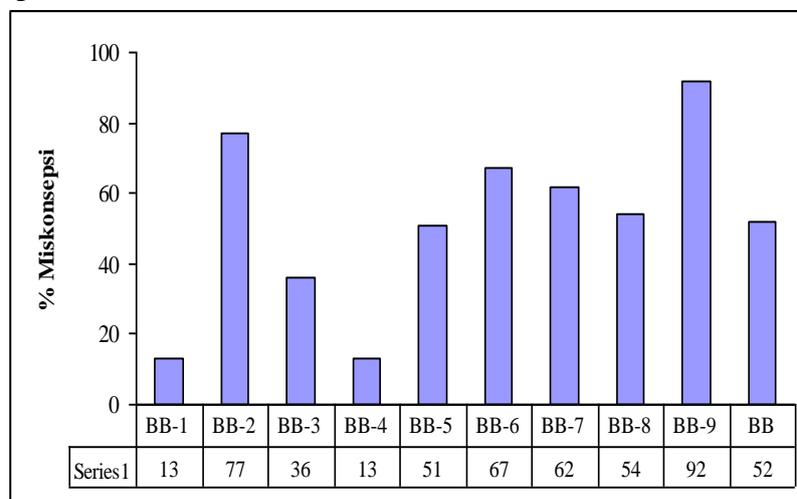


**Gambar 2. Miskonsepsi konsep dasar bangunan tahan gempa**

Miskonsepsi buruh bangunan mengenai konsep dasar bangunan tahan gempa sebesar 63%, artinya kesalahan-kesalahan membangun bangunan yang dilaksanakan oleh buruh bangunan masih cukup tinggi. Miskonsepsi terbesar yaitu sebesar 82% adalah mengenai bentuk disain bangunan yang tahan terhadap gempa. Dalam membangun karena tidak disertai gambar, pemilik bangunan biasanya menyerahkan penuh pelaksanaan pembangunan kepada kepala tukang. Mereka biasanya membuat denah/bentuk bangunan sesuai dengan kondisi lahan yang ada tanpa banyak melakukan rekayasa, karena mereka tidak memiliki pemahaman yang baik mengenai bentuk-bentuk bangunan.

**b. Pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa**

Gambaran miskonsepsi buruh bangunan di Kecamatan Lunang Silaut mengenai pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa secara rinci tertera pada Gambar 3.

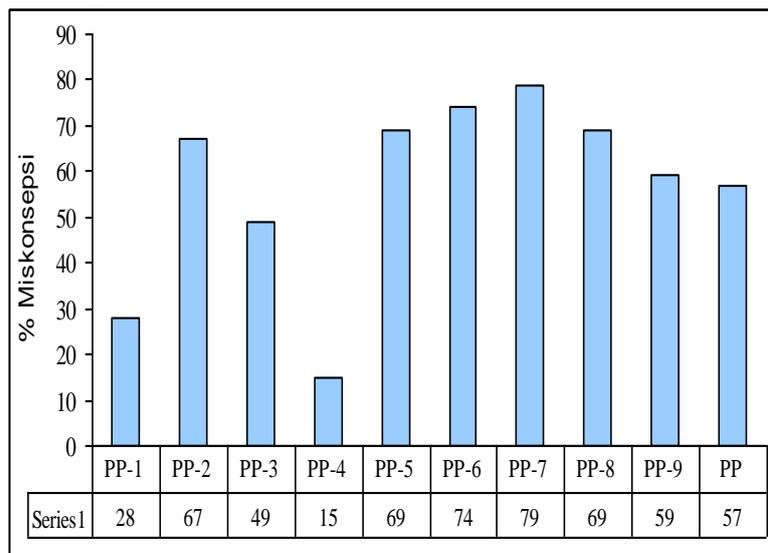


**Gambar 3. Gambaran Miskonsepsi pelaksanaan pekerjaan**

Miskonsepsi pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa sebesar 52%, hal ini lebih rendah dari pemahaman mengenai konsep dasar bangunan tahan gempa, tetapi miskonsepsi dalam pelaksanaan pekerjaan masih di atas 50%, artinya ini masih memerlukan perhatian yang sungguh-sungguh. Pelaksanaan pembangunan merupakan faktor penting yang harus diperhatikan, karena pelaksanaan pembangunan merupakan ujung tombak keberhasilan dalam pembangunan tahan gempa. Miskonsepsi terbesar dalam pelaksanaan pembangunan adalah berkaitan dengan cara/teknik membuat sambungan kayu yaitu 92%, hal ini terjadi karena buruh bangunan dalam membuat sambungan kayu selalu menggunakan paku, hal ini tidak sejalan dengan konsep bangunan tahan gempa. Miskonsepsi terkecil sebesar 13% yaitu mengenai penggunaan lot yang berfungsi untuk mendapatkan posisi tegak lurus antara dinding dan kolom. Hal ini dikarenakan mereka sudah biasa menggunakan lot untuk mendapatkan posisi tegak tersebut. Ini juga menunjukkan bahwa buruh bangunan mendapatkan pengetahuan mengenai teknik-teknik membangun secara turun-temurun tanpa ada pelatihan khusus yang diberikan oleh instansi terkait untuk meningkatkan kompetensi mereka mengenai teknik membangun yang benar sesuai kaidah konstruksi.

### c. Pengetahuan bahan bangunan

Gambaran miskonsepsi buruh bangunan di Kecamatan Lunang Silaut mengenai pengetahuan bahan bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa secara rinci tertera pada Gambar 4.

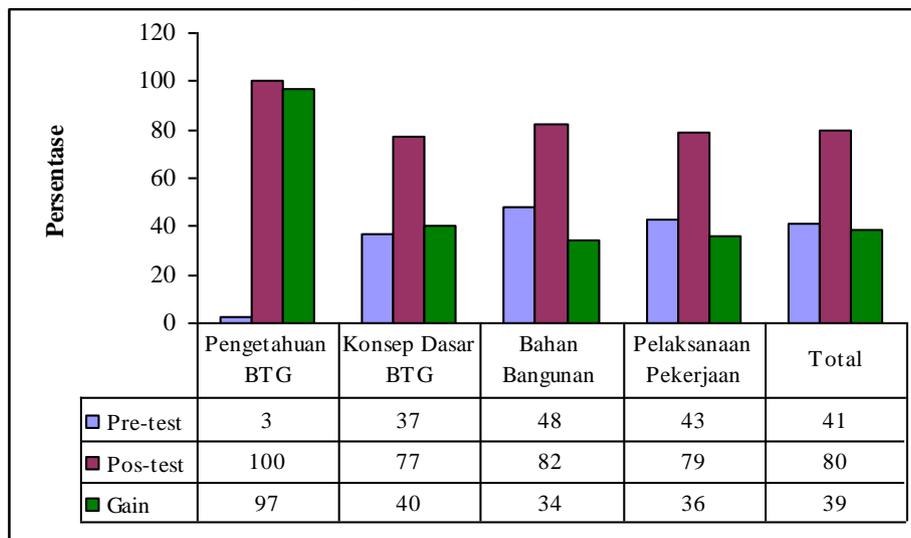


**Gambar 4. Gambaran Miskonsepsi pengetahuan bahan bangunan**

Miskonsepsi pengetahuan bahan bangunan sebesar 57%, ini menunjukkan masih terjadi salah konsep dalam hal bahan bangunan, terutama mengenai pemilihan bahan bangunan yang cocok berdasarkan ketentuan yang berlaku. Miskonsepsi terbesar sebesar 79% adalah pengetahuan mengenai sifat kayu yang memiliki sifat susut yang tinggi. Buruh bangunan jarang memperhatikan kondisi kandungan air dalam kayu tersebut, mereka sering menggunakan kayu yang baru digergaji, hal ini akan menimbulkan bahaya karena kayu memiliki sifat susut yang tinggi. Miskonsepsi terkecil adalah mengenai persyaratan batu bata yang baik. Sebagian besar dari mereka sudah mengetahui mengenai persyaratan batu bata yang baik, hanya 15% saja yang masih mengalami miskonsepsi.

### 3. Peningkatan Kompetensi Buruh Bangunan Melalui Pelatihan

Gambaran hasil pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa di Kecamatan Lunang Silaut secara rinci tertera pada Gambar 5.



**Gambar 5. Gambaran Umum Hasil Kegiatan Pelatihan**

Secara umum hasil kegiatan pelatihan telah dapat meningkatkan pengetahuan buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa sebesar 39%. Pengetahuan awal mereka sebelum kegiatan pelatihan sebesar 41% dan setelah mengikuti kegiatan pelatihan sebesar 80%. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan pelatihan telah memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa. Gambaran hasil penelitian untuk masing-masing indikator adalah sebagai berikut :

a. Pengetahuan mengenai istilah bangunan tahan gempa

Sebelum mengikuti kegiatan pelatihan, dari 39 peserta pelatihan hanya 3% yang telah mengenal istilah bangunan tahan gempa, sedangkan setelah mengikuti pelatihan seluruh peserta (100%) telah mengenal istilah bangunan tahan gempa tersebut. Jadi kegiatan pelatihan telah memberikan dampak dalam meningkatkan pengetahuan buruh bangunan mengenai istilah bangunan tahan gempa. Pengetahuan mengenai istilah ini diharapkan akan mempengaruhi buruh bangunan dalam kegiatan pelaksanaan pembangunan

b. Konsep dasar bangunan tahan gempa

Buruh bangunan yang sudah mengetahui dan memahami konsep dasar bangunan tahan gempa sebelum kegiatan pelatihan sebesar 37% yang termasuk kategori rendah. Ini dikarenakan mereka tidak pernah mendapatkan pelatihan atau penyuluhan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa, mereka mendapatkan pengetahuan teknik membangun secara turun-temurun yang tidak memperhatikan kaidah konstruksi bangunan tahan gempa. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai konsep dasar bangunan tahan gempa mengalami peningkatan sebesar 40%, yaitu dari pengetahuan awal sebesar 37% menjadi 77%.

c. Pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa

Buruh bangunan yang sudah mengetahui dan melaksanakan teknik-teknik membangun untuk menghasilkan bangunan tahan gempa sebelum kegiatan pelatihan sebesar 43% yang termasuk kategori rendah. Hal ini dikarenakan

mereka belum pernah mendapatkan pelatihan mengenai teknik-teknik pelaksanaan pembangunan untuk menghasilkan konstruksi bangunan tahan gempa. Setelah mengikuti kegiatan pelatihan pengetahuan mereka meningkat menjadi 79%, artinya kegiatan pelatihan telah memberikan dampak sebesar 36% dalam meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mengenai teknik-teknik membangun untuk menghasilkan bangunan tahan gempa.

d. Pengetahuan mengenai bahan bangunan

Pengetahuan awal buruh bangunan mengenai bahan bangunan sebelum kegiatan pelatihan sebesar 48% setelah kegiatan pelatihan pengetahuan mereka meningkat menjadi 82%. Artinya kegiatan pelatihan telah memberikan dampak sebesar 34% dalam meningkatkan pengetahuan mengenai bahan bangunan yang baik untuk menghasilkan bangunan tahan gempa.

## F. Penutup

Telah dihasilkan program pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa berdasarkan karakteristik wilayah penelitian dan kebutuhan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa. Pendekatan pembelajaran berdasarkan pada pembelajaran orang dewasa dan menggunakan metode pelatihan partisipatif.

Pelatihan konstruksi bangunan tahan gempa telah memberikan dampak positif pada peningkatan pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai konstruksi bangunan tahan gempa. Secara berurutan dampak pelatihan telah memberikan peningkatan pengetahuan dan pemahaman buruh bangunan mengenai istilah bangunan tahan gempa, konsep dasar bangunan tahan gempa, pelaksanaan pekerjaan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa, dan pengetahuan buruh bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa.

Program pelatihan yang dikembangkan memiliki keunggulan karena dikembangkan dari kebutuhan buruh bangunan untuk menghasilkan bangunan tahan gempa, berdasarkan pendidikan orang dewasa, dengan model pembelajaran partisipatif. Sedangkan kelemahannya adalah terlalu teoritis – akademis sehingga peserta pelatihan mengalami kesulitan menangkap beberapa konsep mengenai bangunan tahan gempa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah Hanafi. (1987). *Memasyarakatkan Ide-ide Baru*. Surabaya : Usaha Nasional.
- Arikunto, S. (2002). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, Jakarta: Bumi Aksara
- Barrie, D. (1995). *Manajemen Konstruksi Profesional*. Jakarta : Erlangga.
- Bloom, M. And Fishert, J. (1982). *“Evaluating Practice, Guidelines for the Accountable Professional*. London : Prentice-Hall. Inc
- Boen, T. (2007). *Tata Cara Pembangunan Rumah Sederhana Tahan Gempa*. Jakarta : *Word Seismic Safety Initiative (WWSI)*.
- .(2006a). *Building a Saffer Aceh, Reconstruction of Houses, One Year After The Dec. 26, 2004 Tsunami. Presented during 40<sup>th</sup> Anniversary of Trisakti University, “Answering the Challenges in Today's Civil Engineering”, 26 January 2006*
- Budiningsih, C.A.(2004). *Belajar Dan Pembelajaran*, Bandung: Rineka Cipta.
- Borg R. Walter and Gall, M D. (2003). *Educational Research*, London, Longman Inc.

- Dahar, RW (1989). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta : P2LPTK Ditjen Dikti.
- Departemen Pekerjaan Umum. (1999). *Perencanaan Bangunan Sederhana Tahan Gempa Modul C\_4*. Jakarta : Departemen Pekerjaan Umum.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1991. *Buku Kerja Departemen Pekerjaan Umum*. Jakarta : DPU.
- Gravemeijer, K.P.E. (2000). *Developmental Research : Fostering a Dialectic Relation between Theory and Practice*. Utrecht : Freudental Institute.
- Kindervatter, S. (1979) *Nonformal Educations an Empowering Process*, Massachusetts: Center for International Educational University of Massachusetts.
- Kirmanto, D. (2006) *Strategic Partnering For Educational Management Model Manajemen Pendidikan Berbasis Kemitraan*, Bandung: Alfabeta.
- Knowles, M. (1977). *The Modern Practice of Adult Education. Andragogy Versus Pedagogy*, New York: Association Press.
- KPP Mitigasi Bencana ITB. (2003). *Program Kesiapan Sekolah Terhadap Bahaya Gempa Buku 1,2,dan 3*. Jakarta : Ditjen Mandikdasmen Depdiknas.
- Logario, (1990), *Earthquake an Architect's Guide to Non-Structural Seismic Hazard*, John-Wiley & Sons
- Mappa, S & Baseman, A. (1994) *Teori Belajar Orang Dewasa*, Jakarta:Ditjen Dikti Depdikbud.
- McGavin, & Gary, L., (1981), *Earthquake Protection of Essential Building Equipment*, John-Wiley & Sons.
- Nanang, DH. (2000). *Penyesuaian Diri Tenaga Kerja Menengah pada Industri Konstruksi terhadap Adopsi Inovasi Teknologi*. Laporan Penelitian, FPTK UPI, tidak diterbitkan.
- Nolker, H. (1983). *Pendidikan Kejuruan : Pengajaran, Kurikulum, dan Perencanaan*. Jakarta : Gramedia.
- Ogburn, WF. (1953). *On Culture and Social Change*. Chicago : University of Chicago Press.
- Okamoto, S., (1973). *Introduction to Earthquake Engineering*, University of Tokyo Press.
- Rogers, E.M. (1983) *Diffusion of Inovations*, New York: Division of Macmillan Publishing Co.Inc.
- Srinivasan, L. (1977). *Perspektif on Nonformal Adult Learning: Functional Education for Individual, Community an National Development*, New York: World Education.
- Sudirman, A.M. (1996) *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali.
- Sudjana, D. (2000) *Metoda & Teknik Pembelajaran Partisipatif*, Bandung: Falah Production.
- Todaro, MP. (2000). *Economic Development in the Third Word*. New York : Longman.
- Undang-Undang RI. No. 20 Tahun 2003, tentang *Sistem Pendidikan Nasional*.
- Winkel, W.S. (1996). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : Grasindo.