Panduan Tentang **Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman**

Global Facility untuk Pengurangan dan Pemulihan Bencana

United Nations
International Strategy for Disaster Reduction

INEE

THE WORLD BANK

Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman dikembangkan sebagai kerja sama antara the Inter Agency Network for Education in Emergencies (INEE) dan Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) di Bank Dunia (World Bank), bermitra dengan the Coalition for Global School Safety and Disaster Prevention Education the IASC Education Cluster dan the International Strategy for Disaster Risk Reduction. INEE menghargai pekerjaan utama dari Darren Herzt, konsultan yang memfacilitasi pengembangan Catatan Panduan ini; Sanjaya Bhatia yang mewakili GFDRR; dan Allison Anderson serta Monica Garcia yang mewakili INEE.

Sebagai tambahan, ratusan orang dan instansi telah berkontribusi pada proses konsultatif melalui lokakarya-lokakarya; tinjauan kelompok dan pertukaran praktek terbaik serta pembelajaran dari penggunaan alat-alat dan studi kasus yang spesifik di masing-masing Negara; Khususnya panduan dan keahlian dari Garry De la Pomerai, James Lewis, Khizer Omer dan Marla Petal telah sangat membantu. Untuk Daftar ucapan terima kasih selengkapnya lihat Lampiran 3.

INEE adalah jaringan terbuka global dengan anggota lebih dari 3,500 yang bekerja di 115 negara dalam kerangka kemanusiaan dan pembangunan untuk memastikan bahwa setiap orang berhak untuk mendapatkan keselamatan, kualitas pendidikan yang baik dalam kondisi darurat, kondisi terjadi bencana dan pemulihan. www.ineesite.org

GFDRR adalah sebuah kemitraan dari sistem the International Strategy for Disaster Reduction (ISDR) untuk mendukung pelaksanaan Kerangka Aksi Hyogo. GFDRR memberi bantuan teknis dan keuangan kepada negara yang memiliki resiko tinggi-terhadap bencana serta berpendapatan rendah hingga menengah guna mengarusutamakan pengurangan bencana ke dalam rencana-rencana dan strategi-strategi nasional untuk mencapai tujuan-tujuan pembangunan milenium (MDGs)".

Buku ini merupakan hasil kerja staf the International Bank for Reconstruction and Development/The World Bank. Temuan-temuan, interpretasi dan kesimpulan yang dinyatakan dalam buku ini tidak menggambarkan pandangan Direktur Eksekutif World Bank atau pemerintah yang mereka wakili. World Bank tidak menjamin ketepatan data dalam pekerjaan ini. Tanda perbatasan dan warna serta informasi lain yang ditampilkan di peta dalam pekerjaan ini tidak menunjukan suatu penilaian World Bank mengenai status hukum atau persetujuan atau pengakuan perbatasan teritori itu.

Informasi dan saran dalam publikasi ini hanya memberikan panduan umum saja. Setiap usaha telah dilakukan untuk memastikan ketepatan informasi. Publikasi ini tidak dapat menggantikan saran teknis tertentu. World Bank, The Inter Agency Network for Education in Emergencies dan pengarang tidak bertanggung jawab.

Desain: miki@ultradesigns.com
Foto Sampul: © Mats Lignell, Save the Children
Foto di atas: © The World Bank/Wu Zhiyi

Panduan tentang **Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman**

Global Facility untuk Pengurangan dan Pemulihan Bencana

United Nations
International Strategy for Disaster Reduction

INEE

THE WORLD BANK

Daftar Isi

Peristilahan: Istilah Kunci iv

1. Ringkasan Eksekutif 1

2. Kebutuhan Sekolah Yang Lebih Aman: Pendahuluan, Tujuan dan Ruang Lingkup 3

3. Kita DAPAT Membangun Sekolah Yang Lebih Aman: Studi Kasus dan Prinsip-Prinsip Panduan, Seberapa Aman Sekolahmu? 7

   Seberapa Aman Sekolah Anda? 12

4. Langkah – Langkah Yang Disarankan guna Mewujudkan Gedung – Gedung Sekolah Yang Lebih Aman 13

   4.1 Identifikasi Mitra Kunci 17

   4.2 Menentukan Resiko 24

   4.3 Menentukan Tujuan Kinerja 32

   4.4 Mengadopsi Persyaratan Konstruksi Bangunan (Building Codes) dan Standar *Retrofit* 36

   4.5 Menilai Lokasi Sekolah 40

   4.6 Menilai Kerentanan Bangunan Sekolah Yang Ada 48

   4.7 Menyiapkan Rancangan *Retrofitting* Sekolah 54

   4.8 Memastikan Kualitas Pekerjaan-Pekerjaan Konstruksi dan *Retrofit* 63

5. Prinsip-Prinsip Perancangan Dasar 69

   5.1 Gempa Bumi 71

   5.2 Angin Topan 81

   5.3 Banjir 86

   5.4 Tanah Longsor 89

   5.5 Kebakaran 91

6. Lampiran 1. Rational dan Latar Belakang Dalam Pengembangan Panduan mengenai Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman 93

   Lampiran 2. Bangunan sekolah yang aman dan bersahabat dengan anak: Poster Save the Children 95

   Lampiran 3. Ucapan terima kasih dan *link* untuk informasi tambahan, Daftar Dokumen Acuan 96

PERISTILAHAN: ISTILAH KUNCI

Bencana Alam adalah proses atau gejala alami yang dapat mengakibatkan kehilangan jiwa, luka atau dampak kesehatan lain, kerusakan properti, kehilangan pendapatan atau layanan, gangguan sosial dan ekonomi, atau kerusakan lingkungan, bila kita tidak mengambil tindakan untuk mencegah dampak ini.

Istilah **Peristiwa Bahaya** mengacu pada kejadian nyata sebuah bahaya. **Peristiwa Bahaya** ini dapat mengakibatkan atau tidak mengakibatkan kehilangan jiwa atau merusak kepentingan manusia.

Bencana adalah gangguan serius terhadap fungsi komunitas atau masyarakat yang melibatkan banyak orang, material, kehilangan dan berdampak pada ekonomi dan lingkungan, gangguan ini melebihi kemampuan komunitas atau masyarakat terkena untuk mengatasinya dengan menggunakan sumber dayanya sendiri".

Resiko adalah sesuatu yang dihasilkan dari perpaduan bahaya – yang terjadi diluar kendali kita – kerentanan serta kapasitas – yang bisa kita kendalikan dengan baik.

Kerentanan adalah karakteristik dan kondisi dari sebuah masyarakat, system atau asset yang dapat dirusak atau dipengaruhi oleh suatu bahaya. Sekolah dikatakan beresiko atau rawan bila terpapar pada bahaya yang diketahui dan mungkin akan mendapat kerugian akibat dampak ini bila dan saat bahaya ini terjadi.

Kapasitas adalah kombinasi semua kekuatan, sifat dan sumber daya yang tersedia dalam sebuah komunitas, masyarakat atau organisasi yang dapat digunakan untuk mengurangi dan mencegah bencana. Dalam konteks ini, kapasitas mengacu pada pengetahuan, ketrampilan, hubungan sosial kemanusiaan dan politik yang dapat digunakan untuk mengurangi kerentanan.

Mitigasi mengacu pada proses untuk mengurangi atau membatasi dampak yang merugikan dari bahaya dan yang terkait dengan bencana.

Ketahanan terhadap Bahaya (atau Bencana) adalah kemampuan sebuah sistem, komunitas atau masyarakat yang terpapar bahaya untuk menahan, menyerap, mengakomodasi dan memulihkan diri dari dampak suatu bahaya dengan tepat waktu dan efisien, termasuk melalui pencegahan dan restorasi struktur dan fungsi dasar yang penting.

Pengurangan Resiko Bencana adalah konsep dan praktek mengurangi resiko bencana melalui upaya-upaya sistematis dengan menganalisa dan mengelola faktor penyebab bencana, termasuk mengurangi paparan terhadap bahaya, mengurangi kerentanan orang dan properti, pengelolaan tanah dan lingkungan yang bijaksana dan peningkatan kesiapan dalam menghadapi peristiwa yang merugikan.

Kesiapsiagaan adalah pengetahuan dan kemampuan yang dikembangkan oleh pemerintah dan organisasi pemulihan dan tanggap darurat profesional, komunitas dan perorangan untuk mengantisipasi, menanggapi dan memulihkan kondisi akibat dampak peristiwa atau kondisi berbahaya yang mungkin atau yang sedang terjadi secara efektif.

Pencegahan adalah penghindaran langsung dampak yang merugikan dari bahaya yang terkait dengan bancana.

Tanggap adalah ketersediaan layanan darurat dan bantuan publik saat atau ketika bencana telah terjadi untuk menyelamatkan jiwa, mengurangi dampak kesehatan, memastikan keselamatan dan memenuhi kebutuhan dasar dari orang yang kena dampak.

Pemulihan adalah restorasi atau peningkatan, tergantung maksud, terhadap fasilitas, mata pencaharian dan kondisi kehidupan komunitas yang kena dampak bencana, termasuk upaya-upaya untuk mengurangi factor-faktor resiko bencana.

Retrofit adalah memperkuat atau memperbaiki struktur bangunan yang ada agar menjadi lebih kuat dan tahan terhadap dampak perusakan suatu bahaya.

Definisi di atas disadur dari the United Nations International Strategy for Disaster Reduction Terminologi yang bertujuan untuk mempromosikan pengertian dan penggunaan konsep pengurangan resiko bahaya dan untuk membantu usaha pengurangan resiko dari pihak berwenang, praktisi dan warga umum (UNISDR, 2009*).*

Di dunia ada 1,2 milyar murid yang terdaftar pada Sekolah Dasar dan Menengah; dari jumlah ini, 875 juta murid sekolah tinggal di zona beresiko seismik tinggi dan ratusan juta siswa lainnya mengalami banjir, tanah longsor, angin topan dan bahaya kebakaran.

Ringkasan Eksekutif

Pada bulan Januari 2009, the Center for Research on Epidemiology of Disasters menyoroti angka orang meninggal akibat bencana alam: tahun 2008 angka kematian 235,816 adalah lebih dari tiga kali rata-rata tahunan delapan tahun sebelumnya. Tambahan lagi tercatat bahwa, kelihangan terbesar akibat topan Nargis dan gempa bumi di Sichuan dapat banyak dikurangi bila sekolah dibangun lebih tahan terhadap bencana. Di dunia ada 1,2 milyar murid yang terdaftar pada Sekolah Dasar dan Menengah; dari jumlah ini, 875 juta murid sekolah tinggal di zona beresiko seismik tinggi dan ratusan juta menghadapi banjir, tanah longsor, angin topan dan bahaya kebakaran. Meskipun para murid ini menghabiskan waktunya hingga 50% dari hidupnya di lingkungan sekolah, namun seringkali bangunan sekolah tidak memiliki konstruksi dan perawatan yang tahan terhadap bencana. Kematian anak dan orang dewasa di sekolah ini menyebabkan kehilangan yang tidak dapat diganti bagi keluarga mereka, komunitas dan negara serta merupakan luka yang berkepanjangan bagi jutaan anak-anak di dunia. SEKARANGLAH saatnya untuk menyatakan TIDAK ADA LAGI kematian yang sebenarnya dapat dicegah ini; setiap sekolah baru harus dibangun sebagai sekolah yang se-aman mungkin dan sekolah yang tidak aman harus diperbaiki agar tahan bencana. Pendidikan Untuk Semua (the Education for All = EFA) dan Tujuan Pembangunan Milenium (Millennium Development Goals = MDGs) tidak akan tercapai tanpa konstruksi bangunan dan fasilitas pendidikan yang lebih aman dan lebih tahan bahaya.

Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman (the Guidance Notes on Safer School Construction) menyajikan kerangka prinsip-prinsip panduan dan langkah umum untuk mengembangkan suatu rencana yang *context-specific* untuk mengisi celah kritis dalam mencapai EFA dan MDGs melalui konstruksi yang tahan bencana dan *retrofit* bangunan sekolah. Catatan Panduan ini berisi empat komponen:

1. **Informasi Umum dan Pointer Advokasi** (Bab 2-4) Secara ringkas menjelaskan mengenai perlunya dan dasar pemikiran bagi bangunan sekolah yang lebih aman termasuk lingkup dan maksud penggunaan Catatan Panduan ini. Bab ini juga menggambarkan cerita keberhasilan dan daftar prinsip-prinsip panduan penting serta strategi untuk mengatasi tantangan umum.

2. **Serangkaian Langkah-langkah yang disarankan** (Bab 5) yang menyoroti poin kunci yang perlu dipertimbangkan saat perencanaan konstruksi sekolah yang lebih aman dan/atau prakarsa perbaikan. Setiap langkah menjelaskan proses, catatan poin keputusan penting, menyoroti isu penting atau potensi tantangan, saran praktik baik, alat bantu untuk menfisilitasi tindakan, sumber acuan yang memandu pembaca kepada informasi yang lebih rinci dan *context-specific*.

3. **Kumpulan Prinsip-prinsip Rancangan Dasar** (Bab 6) mengidentifikasi persyaratan dasar yang harus dipenuhi bangunan sekolah agar dapat memberikan perlindungan yang lebih besar. Prinsip-prinsip ini dimaksud untuk menfasilitas pengertian dasar dari cara yang dapat dilakukan dalam membuat bangunan sekolah yang lebih tahan terhadap ancaman bahaya.

4. **Daftar Acuan** (Lampiran 3) untuk informasi yang lebih rinci, lebih teknis dan *context-specific.*

Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman ini dapat digunakan oleh para pembuat kebijakan dan perencana badan pemerintah pada tingkat lokal, regional dan nasional dan oleh organisasi yang berminat atau terlibat dalam memperkuat keamanan populasi sekolah melalui peningkatan ketahanan konstruksi dan perbaikan bangunan sekolah. Catatan in dapat digunakan sebagai panduan dalam diskusi, perencanan dan perancangan, pelaksanaan, pemantauan dan evaluasi konstruksi serta harus digunakan untuk memperkuat Sektor Perencanaan Pendidikan dan untuk mengembangkan Rencana Aksi Nasional tentang sekolah yang lebih aman.

Panduan ini dikembangkan melalui proses konsultatif yang melibatkan ratusan pakar dan pelaksana dari seluruh dunia yang telah memberikan saran berdasarkan pengalaman dan penelitian yang mendalam. Tambahan lagi, pengembangan ini melibatkan proses pengamatan material yang ada, praktik baik dan studi kasus tentang konstruksi banguan sekolah yang lebih aman. Sebagai hasilnya, saran yang ada dalam Catatan Panduan ini diambil dari berbagai orang dan kelompok, termasuk pemerintah, donor, organisasi pemgelola bencana, insinyur dan arsitek, perencana, pengelola konstruksi, organisasi multilateral, Instansi PBB, LSM, instansi akademik dan pendidik. Ini merupakan dokumen yang masih berkembang yang secara reguler akan diperbaiki untuk memasukan penelitian baru yang tepat, wawasan dan praktek, sehingga relevansi dan kegunaannya tetap terjaga. Untuk memberi umpan balik, hubungi: network@ineesite.org and GFDRR.

Kebutuhan Sekolah Yang Lebih Aman: Pendahuluan, Tujuan dan Ruang Lingkup

Bila kita tidak memberi sumbangan untuk menjaga anak-anak tetap hidup dan tidak menghimbau orang lain untuk melakukan tanggung jawabnya, apa arti pekerjaan kita?
(Save the Children Survival Campaign)

Pada saat frekwensi dan besarnya peristiwa iklim extrim meningkat, angka anak sekolah yang terpapar pada gempa bumi, kebakaran, banjir, angin topan, tanah longsor dan bahaya alam lainnya juga meningkat. Peristiwa ini memberi dampak pada pemukiman manusia dan mengorbankan jiwa anak-anak, pra-sarana sekolah, sehingga kesempatan pendidikan bagi yang selamat menjadi sangat menyedihkan. Misalnya:

- Gempa bumi di Sichuan (2008) menewaskan lebih dari 7,000 anak di dalam sekolah mereka dan diperkirakan 7.000 ruang kelas hancur.
- Angin topan Sidr di Bangladesh (2007) menghancurkan 496 bangunan sekolah dan merusak 2,110 yang lainnya.
- Angin topan super Durian (2006) di Filipina menyebabkan kerusakan sekolah senilai $20 juta, termasuk 90-100% bangunan sekolah di tiga kota dan 50-60% bangunan sekolah di kota lain.
- Gempa bumi di Pakistan (2005) menewaskan sekurangnya 17,000 murid di sekolah dan 50,000 yang luka parah, beberapa dari mereka menjadi cacad dan lebih dari 300,000 murid kena dampak. Lebih dari 10,000 sekolah hancur; di beberapa distrik 80% sekolah hancur.

Seperti diperlihatkan oleh statistik, sekolah yang tidak tahan bencana bukan saja menewaskan anak-anak, tapi kerusakan atau kehancuran pra-sarana fisik ini merupakan kehilangan aset ekonomi bagi negara; biaya untuk membangun ulang akan sangat mengganggu ekonomi. Seperti disorot oleh *World Bank* dalam *Education Note* tentang bangunan sekolah, yang secara kolektif akan menyekolahkan semua anak di dunia pada tahun 2015. Hal ini merupakan proyek bangunan terbesar selama ini. Sebanyak 10 juta ruang kelas akan dibangun di lebih dari 100 negara. Biaya untuk mencapai EFA menjadi lebih tinggi karena kegagalan di masa lalu dalam pemeliharaan sekolah yang tidak sebagaimana mestinya. Dari kira-kira 6 milyar anggaran yang dialokasikan untuk konstruksi EFA, 4 milyar untuk mengganti ruang kelas yang secara harfiah runtuh (Theunynck, 2003). Oleh karena itu mendapatkan konstruksi sekolah yang aman pada kesempatan pertama adalah sangat penting.

Tambahan lagi untuk menyelamatkan jiwa, melestarikan ekonomi dan mengurangi bahaya terhadap murid, guru and personil sekolah, konstruksi sekolah yang aman sangat penting, karena:

- ✓ Sekolah yang lebih aman mengurangi gangguan kegiatan pendidikan, sehingga memberikan ruang bagi pengajaran anak-anak dan pembangunan yang sehat.
- ✓ Sekolah yang lebih aman dapat dijadikan pusat kegiatan masyarakat dan merupakan prasarana sosial yang sangat penting dalam memerangi kemiskinan, buta huruf dan sebuah dunia yang bebas penyakit.
- ✓ Sekolah yang lebih aman dapat menjadi pusat masyarakat dalam mengkoordinasi tanggapan dan pemulihan setelah terjadi bencana.
- ✓ Sekolah yang lebih aman dapat menjadi rumah darurat untuk melindungi bukan saja populasi sekolah tapi juga komunitas tempat sekolah itu.

Selain itu, pendekatan konstruksi dan penguatan (*retrofit*) sekolah yang lebih aman yang melibatkan masyarakat luas dalam memadukan pengetahuan baru dan keterampilan pencegahan bencana dapat berdampak lebih luas dari sekolah itu sendiri dan menjadi model konstruksi dan penguatan lebih aman untuk pembangunan rumah, pusat kesehatan masyarakat, dan bangunan-bangunan publik dan swasta lainnya. Sekolah-sekolah juga seringkali menjadi tempat penghubung dan tempat belajar bagi seluruh masyarakat. Anak-anak merupakan peserta ajar yang paling cepat dan mereka tidak hanya mampu memadukan pengetahuan baru ke dalam kehidupan sehari-hari, tetapi juga menjadi sumber pengetahuan bagi keluarga dan masyarakatnya dalam hal perilaku yang sehat dan aman, yang mereka dapatkan di sekolah. Oleh karenanya, menjadikan pencegahan bencana salah satu fokus di sekolah, dengan memberdayakan anak-anak dan remaja untuk memahami tanda-tanda peringatan bencana dan langkah-langkah yang dapat diambil untuk mengurangi risiko dan mencegah bencana, merupakan suatu langkah awal yang sangat penting dalam membangun ketangguhan bencana seluruh masyarakat.

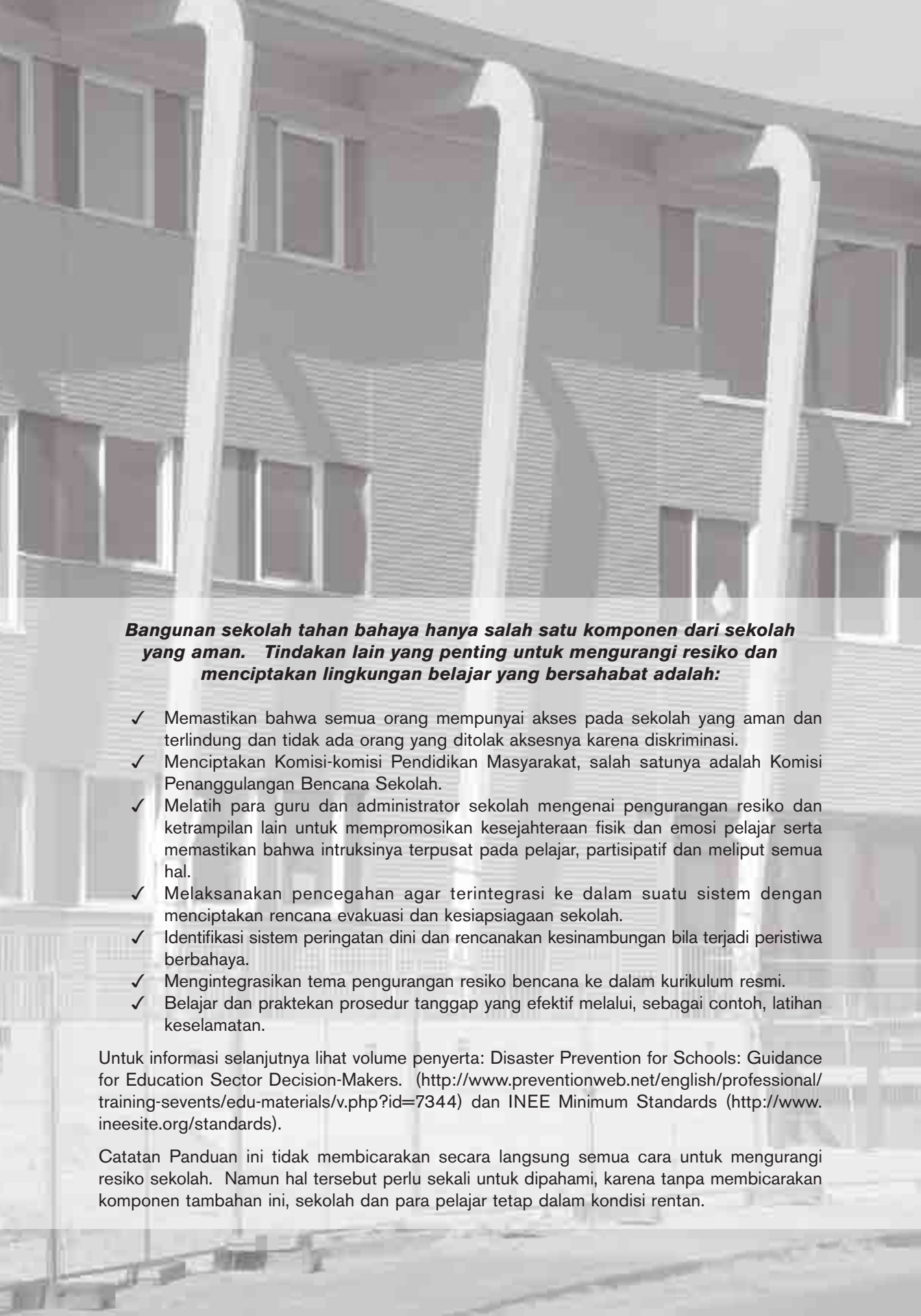
Tujuan dan Ruang Lingkup dari Panduan INEE tentang Konstruksi Sekolah yang lebih Aman

Pelembagaan prinsip-prinsip panduan tentang konstruksi sekolah yang lebih tahan bencana telah diidentifikasi oleh pemerintah, organisasi internasional dan komunitas sekolah sebagai kebutuhan kritis dalam mengurangi, dan pencegahan yang ideal terhadap konsequensi kehancuran akibat peristiwa bahaya yang tak terhitung jumlahnya. Meskipun banyak negara dan organisasi yang terlibat dalam konstruksi, *retrofit*, dan perbaikan sekolah yang lebih aman, demikian juga hasil pengetahuan yang berdasarkan pengalaman dan penelitian, namun saat ini tidak ada satupun titik acuan yang dapat dengan mudah memandu dan memperoleh pengetahuan teknis yang tepat dan penjelasan berguna yang telah dihasilkan dari prakarsa yang sama di seluruh dunia. Untuk itu pengembangan dan penggunaan Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman ini, yang menjelaskan serangkaian rekomendasi dan memandu pembaca ke informasi yang lebih teknis dan *context-specific*, merupakan langkah pertama yang penting bagi upaya global untuk memastikan sekolah di kawasan yang rawan bahaya dirancang dan dibangun sedemikian rupa sehingga penghuninya terlindungi. Dengan menggunakan pengetahuan ini dalam merancang sekolah baru dan *retrofit* sekolah yang ada, kita dapat memastikan bahwa lingkungan belajar anak kita menjadi tempat berlindung yang aman. Bukan merupakan tempat yang berpotensi bahaya bagi kehidupan mereka dan masa depan kita.

Panduan ini digunakan sebagai dasar oleh *Minimum Standards for Education in Emergencies, Chronic Crises and Early Reconstruction* dari INEE (2004), di mana standar kedua dan ketiga dari *Access and Learning Environment* menyatakan bahwa lingkungan belajar harus aman dan mempromosikan perlindungan kesejahteran mental dan emosi pelajar dan bahwa fasilitas pendidikan harus kondusif terhadap kesejahteraan fisik pelajar. Indikator standar ini selanjutnya menyatakan bahwa struktur dan tempat belajar harus dapat diakses oleh semua anak, tanpa memandang kemampuan fisik, bebas dari bahaya yang dapat menyebabkan luka pada pelajar dan harus cocok dengan situasi setempat.

Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman ini tidak dimaksudkan sebagai tanggapan cetak biru untuk konstruksi yang lebih aman. Dengan demikian perlu diadaptasi sesuai dengan konteks lokal, dan digunakan sebagai dasar perencanaan dan pelaksanaan dari sebuah respon yang sesuai untuk konstruksi sekolah yang lebih aman.

Lingkup: Dokumen ini khususnya membicarakan hal yang berikut: gempa bumi, badai, banjir, tanah longsor, dan kebakaran. Hanya menfokuskan pada bahaya yang mengancam struktur sekolah dan bahaya yang dapat diatasi dengan melakukan pencegahan bencana. Dokumen ini tidak membahas bahaya yang disebabkan oleh manusia atau kesehatan atau yang berhubungan dengan kebersihan. Walaupun bahaya lain tidak dibahas, namun langkah-langkah yang dijelaskan untuk perencanaan dan pelaksanaan dapat berguna bagi lingkungan berbahaya lain.



Bangunan sekolah tahan bahaya hanya salah satu komponen dari sekolah yang aman. Tindakan lain yang penting untuk mengurangi resiko dan menciptakan lingkungan belajar yang bersahabat adalah:

- ✓ Memastikan bahwa semua orang mempunyai akses pada sekolah yang aman dan terlindung dan tidak ada orang yang ditolak aksesnya karena diskriminasi.
- ✓ Menciptakan Komisi-komisi Pendidikan Masyarakat, salah satunya adalah Komisi Penanggulangan Bencana Sekolah.
- ✓ Melatih para guru dan administrator sekolah mengenai pengurangan resiko dan ketrampilan lain untuk mempromosikan kesejahteraan fisik dan emosi pelajar serta memastikan bahwa intruksinya terpusat pada pelajar, partisipatif dan meliput semua hal.
- ✓ Melaksanakan pencegahan agar terintegrasi ke dalam suatu sistem dengan menciptakan rencana evakuasi dan kesiapsiagaan sekolah.
- ✓ Identifikasi sistem peringatan dini dan rencanakan kesinambungan bila terjadi peristiwa berbahaya.
- ✓ Mengintegrasikan tema pengurangan resiko bencana ke dalam kurikulum resmi.
- ✓ Belajar dan praktekan prosedur tanggap yang efektif melalui, sebagai contoh, latihan keselamatan.

Untuk informasi selanjutnya lihat volume penyerta: Disaster Prevention for Schools: Guidance for Education Sector Decision-Makers. (http://www.preventionweb.net/english/professional/training-sevents/edu-materials/v.php?id=7344) dan INEE Minimum Standards (http://www.ineesite.org/standards).

Catatan Panduan ini tidak membicarakan secara langsung semua cara untuk mengurangi resiko sekolah. Namun hal tersebut perlu sekali untuk dipahami, karena tanpa membicarakan komponen tambahan ini, sekolah dan para pelajar tetap dalam kondisi rentan.

Kita DAPAT Membangun Sekolah Yang Lebih Aman: Studi Kasus dan Prinsip-Prinsip Panduan, Seberapa Aman Sekolahmu?

Contoh berikut merupakan Studi Kasus tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman, yang menyoroti fakta bahwa **konstruksi Sekolah Lebih Aman DAPAT dicapai dan penting:**

Sekolah Menengah Sangzao – Provinsi Sichuan

Para pelajar berbaris-baris di lapangan basket terbuka Sekolah Menengah Sangzao beberapa menit setelah terjadi gempa bumi. Setelah dihitung, nasib mereka jelas: semua pelajar sejumlah 2,323 orang selamat. Hanya 20 km sebelah Utara, Sekolah Menengah Beichuan runtuh dan menimbun 1,000 orang pelajar dan guru.

Bapak Ye Zhiping mulai bekerja 30 tahun yang lalu sebagai guru Bahasa Inggris dan telah mengajar di setiap ruang kelas dan menjadi Kepala Sekolah pada tahun 1996.

Cemas karena buruknya bangunan utama sekolah, Bapak Ye memohon dana dari pejabat kota. Akhirnya Departemen Pendidikan memberi dana sebesar $58,000. Ini merupakan proses yang sangat susah, karena kota ini miskin sehingga ketat sekali mengenai uang, kata Bapak Ye, tetapi para pejabat melihat perlunya manjaga keselamatan anak-anak ini. Dia memerintahkan para pekerja untuk membesarkan tiang beton dan menyisipkan batang besi ke dalamnya. Dia meminta susur tangga teras yang lebih kuat. Dia membongkar kamar mandi yang pipanya sudah lemah karena air. Setiap kelas didukung oleh empat tiang segi-empat yang ditebalkan sehingga menonjol dari dinding. Para pekerja mem-bor tiang-tiang bagian atas dan bawah untuk menyisipkan batang besi penguat, karena yang ada tidak cukup, kata Bapak Ye. Papan beton lantai diamankan agar tahan gunjangan keras.

Bapak Ye bukan saja mengubah struktur bangunan, tapi juga meminta para pelajar dan guru agar siap menghadapi bencana. Mereka berlatih rencana evakuasi darurat dua kali setahun. Oleh karena itu, kata para pelajar dan guru, setiap orang dapat melakukan evakuasi dalam waktu kurang dari dua menit.

Disadur dari: Wong, E. (2008, June 16). How Angel of Sichuan Saved School in Quake. The New York Times

"Satu dari beberapa bangunan masih berdiri setelah gempa bumi di Desa Nura, Selatan Kyrgyzstan, tanggal 6 Oktober, 2008, yang membunuh 75 orang adalah Sekolah Negeri yang dirancang dan dibangun oleh Kyrgyz Scientific Research and Design Institute of Seismic Construction" – *Disudur dari: European Commission Humanitarian Aid Department Press Release.*

Dana "Tanggap Guncangan" Madagaskar

Dengan Dana Pembangunan Pemerintah, 2,041 bangunan sekolah tahan angin topan di Madagaskar telah dibangun atau di-*retrofit* agar tahan terhadap angin topan yang berkecepatan sampai 250 km per jam. Proyek The International Fund (FID IV) muncul pada pertengahan tahun 2004 setelah dua angin topan kuat (Gafilo and Elita) melanda pantai Barat dan Timur negeri yang merusak 3,400 sekolah 1,420 di antaranya rusak total dan menyebabkan lebih dari 200,000 orang tanpa rumah. Di bawah komponen proyek yang dikenal sebagai "Tanggap Guncangan", bangunan sekolah dan pusat kesehatan dibangun atau di-*retrofit* dengan menggunakan Kode konstruksi tahan angin topan.

"Keberhasilan Proyek FID IV sepenuhnya terletak pada kepemimpinan, pengelolaan dan rasa memiliki dari masyarakat lokal. Asosiasi setempat dibentuk oleh anggota masyarakat dan menyampaikan permohonan dana secara resmi ke FID untuk konstruksi dan rehabilitasi bangunan umum".

"Setelah proyek ini disetujui, status Project Manager dianugrahkan kepada salah satu anggota masyarakat/Persatuan orang tua untuk mengawasi bidang administrasi, teknis, keuangan dan usaha terkait dari pembanguan gedung, termasuk rancangan, undang-undang Konstruksi, lelang, pemilihan kontraktor/sub-kontraktor, negosiasi, usaha, tindak lanjut dan penyelesaian pekerjaan".

"Setelah konstruksi selesai, asosiasi juga bertanggung jawab penuh untuk memelihara dan mengatur bangunan".

Disadur dari: http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/pdf/case-study-madagascar-en.pdf

PRINSIP-PRINSIP PANDUAN

Sangat banyak tantangan untuk merealisasi konstruksi sekolah yang lebih aman, terutama adalah tidak cukupnya pra-sarana di banyak kawasan rawan bahaya dan tidak ada kejelasan siapa yang bertanggung jawab dan mekanisme pertanggung-jawaban juga tidak jelas. Hal ini diperparah oleh terbatasnya kemauan politik dan alokasi sumber daya yang biasanya disebar untuk berbagai tujuan lain. Dengan demikian alasan untuk investasi pada pra-sarana tambahan akan mendapat sedikit dukungan. Tambahan lagi bila peristiwa berbahaya menurun frekwensinya, desakan untuk mengambil tindakan pencegahan akan berkurang dengan cepat. Akhirnya konteks yang khusus untuk setiap sekolah, artinya serangkaian faktor yang harus dipertimbangkan untuk mengurangi kehilangan dan kerusakan menjadi suatu tantangan. Sifat bahaya berbeda dalam hal jenis, intensitas dan frekwensinya. Kerentanan dan kapasitas sekolah dan komunitas juga berbeda. Mempertimbangkan variabel-variabel ini, maka penggunaan sebuah pendekatan yang cocok untuk semua, menjadi tidak efektif dan juga dapat menjadi tidak produktif sehingga dapat membahayakan.

Meskipun adanya tantangan-tantangan ini, namun ada strategi yang memungkinkan dan berkesinambungan yang harus diambil oleh komunitas internasional dalam rangka merealisasikan konstruksi sekolah yang lebih aman ini, termasuk beberapa pengembangan dari keberhasilan dan kegagalan dalam upaya untuk meningkatkan sekolah yang lebih aman ini dari selurah dunia. Strategi praktis dan studi kasus yang berdasarkan prinsip-prinsip ini akan tampak pada langkah-langkah yang digariskan dalam catatan panduan ini.

Tujuh prinsip-prinsip dasar Panduan:

- ✓ Meningkatkan kesadaran
- ✓ Memperkuat rasa kepemilikan dari masyarakat
- ✓ Menumbuhkan inovasi
- ✓ Mendorong kepemimpinan
- ✓ Mengevaluasi proses untuk memperbaiki praktik
- ✓ Memastikan kualitas
- ✓ Terus melakukan penilaian

Meningkatkan kesadaran

"Pendidikan, pengetahuan dan kesadaran adalah penting dalam membangun kemampuan untuk mengurangi kehilangan akibat bencana alam, juga kemampuan untuk menanggapi dan pemulihan efektif atas peristiwa alami ekstrim, bila hal ini secara tak terhindarkan terjadi (Wisner, 2006). Menciptakan dan memelihara lingkungan belajar yang aman berarti saling berbagi pengetahuan tentang bahaya, potensi dampak kerusakan dan yang terpenting adalah apa yang dapat kita lakukan terhadapnya. Dengan bantuan ilmu pengetahuan dan rekayasa teknik serta pengetahuan yang dimiliki masyakat, ada cara-cara sederhana dan efektif yang dapat diambil untuk membangun sekolah yang lebih aman. Setiap tahapan proses mambuat sekolah yang lebih aman merupakan suatu kesempatan untuk mengajar dan belajar. Setiap orang dengan pengetahuan yang memadai dapat turut menyumbang, mulai dari murid sekolah dasar sampai pejabat tinggi.

Memperkuat rasa kepemilikan dari masyarakat

Agar bangunan sekolah yang tahan bahaya mencapai potensinya dalam mengurangi kerusakan dan kehilangan, masyarakatnya harus mengerti potensi resiko yang ada, juga harus tahu kemampuan bangunan dalam mengurangi resiko itu. Dengan memperkuat rasa kepemilikan orang-orang dan kelompok yang menggunakan dan memelihara bangunan itu, akan membantu memastikan kemampuan mereka melindungi bangunan akan berkesinambungan sepanjang tahun-tahun penggunaannya.

Orang-orang yang punya rasa memiliki bangunan ini, harus diberi peran aktif dalam pengambilan keputusan prakarsa tentang penilaian, rancangan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi.

Rasa memiliki ini harus diperkuat bukan saja dalam komunitas sekolah, tetapi juga bagi semua mitra yang terlibat. Bila kemitraan mengarah kepada keuntungan bersama dan semua pihak melihat bahwa kebutuhannya terpenuhi, maka kerjasama yang berkelanjutan akan terbentuk.

Memastikan kualitas

Meskipun bangunan tahan bahaya tidak perlu terlalu rumit, namun mentaati persyaratan teknis dengan tepat agar aman adalah penting. Tidak tahu atau mengabaikan persyaratan ini akan dengan cepat merusak keamanan populasi sekolah di masa yang akan datang. Memberi perhatian atas keterlibatan insinyur berkualitas yang memberi saran tentang ketahanan terhadap bahaya dalam semua tahapan perencanaan/persyaratan teknis yang terkait dapat membantu memastikan bahwa bangunan itu memenuhi tujuan keamanannya.

Menumbuhkan Inovasi – meminimalkan biaya dan memaksimalkan sumber daya

Inovasi adalah proses menciptakan solusi baru terhadap suatu masalah dengan serangkaian kendala, sumber daya dan kemampuan yang ada. Menumbuhkan inovasi berarti mengalihkan seluruh pandangan dari *focus pada bagaimana sesuatu harus dicapai ke berapa banyak cara yang mungkin dilakukan untuk mencapainya*?

Untuk menumbuhkan inovasi dalam kelompok:

- ✓ Melibatkan kalangan luas dalam kegiatan perencanaan.
- ✓ Secara aktif mencari pengetahuan baru untuk dibagikan kepada kelompok.
- ✓ Mendorong mengemukan saran meskipun sangat kecil kemungkinannya – inovasi umumnya timbul dari mengumpulkan beberapa saran bersama.

Inovasi yang baik adalah sederhana dan dibangun dari pengetahuan dan sumber daya yang ada.

⚠ Penting untuk dicatat bahwa telah banyak usaha yang dilakukan untuk mengintegrasikan teknologi yang cocok ke dalam konstrusi sekolah. Bila inovasi ini berasal dari luar dan rumit, dukungan teknis yang diperlukan untuk rancangan, membangun dan memelihara bangunan menjadi mahal dan tidak berkesinambungan.

PERU – Bata yang lebih kuat untuk konstruksi Tahan Gempa

Di Peru, *Mujeres Unidas para un Pueblo Mejor*, mengembangkan teknik konstruksi bata tahan gempa menggunakan bahan baku setempat yang tidak mahal (dengan dukungan dari LSM Estrategia). Memproduksi bata ini sebagai mata pencaharian, beberapa tahun yang lalu, para wanita telah mampu membangun 20 rumah tahan gempa percobaan.

Mereka telah menjual bata ini kepada pemerintah untuk digunakan dalam membangun fasilitas umum. Meskipun mereka telah membagi teknik ini kepada masyarakat lokal baik di dalam maupun di luar Peru melalui saling tukar sesama kawan untuk beberapa lama, namun pemerintah Peru masih menunggu sampai terjadinya gempa bumi tahun 2007 untuk memberi perhatian pada perusahaan akar rumput yang dapat menghasilkan bata tahan gempa ini untuk membangun permukiman informal yang murah dan aman.

Sumber: http://www.disasterwatch.net/resources/recipesforresilience.pdf

FILIPINA – Siswa memimpin kampanye untuk merelokasi sekolah mereka

Setelah sekolah mereka terkena tanah longsor, para siswa di Santa Paz, bagian selatan Leyte, dengan dipimpin oleh Honey, Ketua siswa yang berumur 16 tahun, memprakarsai penulisan kampanye untuk merelokasi sekolah mereka. Setelah konsultasi dengan pakar bahaya, ternyata meskipun konstruksi sekolah dibangun dengan beton, sekolah itu mempunyai kerawanan yang tidak dapat ditoleransi. Dengan bantuan mantan Gubernur yang bersimpati, para siswa meyakinkan pihak berwenang setempat untuk merelokasi sekolah mereka, meskipun mendapat protes dari para orang tua di Santa Paz. Sekarang mereka di sekolah baru yang dirancang tahan gempa dan dimanfaatkan sebagai tempat penampungan masyarakat.

Sumber: http://www.plan-uk.org/pdfs/childrenindrr.pdf

Mendorong Kepemimpinan

Para pemimpin memandu jalan agar terjadi perubahan sosial. Baik berasal dari masyakat atau dari pemerintah, orang inilah yang memfasilitas dan memotivasi munculnya pandangan baru dan memotivasi perubahan dalam hal prilaku dan nilai-nilai sosial. Dalam komunitas sekolah, Kepala Sekolah seringkali berperan sebagai seorang pemimpin. Namun, pemimpin ini tidak selalu pakar teknis atau orang yang memegang peran kepemimpinan formal. Dalam kasus sekolah di Filipina, siswalah yang memberikan kepemimpinan yang diperlukan dengan menciptakan lingkungan belajar yang aman (Lihat Studi Kasus berikut).

Mendorong kepemimpinan pada setiap tingkat:

- ✓ Mencari orang yang dihormati dan mampu memotivasi perubahan.
- ✓ Bekerja dengan bertujuan untuk berbagi pemahaman tentang perlunya sekolah yang lebih aman, bila hal ini dapat dicapai.
- ✓ Bersama-sama mengidentifikasi bagaimana baiknya rencana untuk perubahan ini.
- ✓ Mendukung peran mereka dalam melakukannya.

Mengevaluasi proses untuk memperbaiki praktek

Pemantauan rutin terhadap kebutuhan yang dinamis dari populasi serta seberapa jauh prakarsa yang dilakukan telah memenuhi kebutuhan tersebut, akan menjadikan prakarsa itu tetap relevan dan tanggap. Sebuah evaluasi yang sistematis dan tidak memihak terhadap prakarsa tersebut dengan melibatkan semua pihak, akan memberi jalan terhadap perbaikan praktek dan peningkatan akuntabilitas. Informasi yang dikumpulkan tanpa memihak dan terbuka serta disebarkan kepada yang lain, baik kepada masyarakat lokal, nasional maupun internasional, akan menguntungkan dalam advokasi, program dan kebijakan di masa yang akan datang. Faktor penting bagi keberhasilan adalah:

- ✓ Perencanaan yang realistik dan praktis dengan maksud dan tujuan yang jelas;
- ✓ Alokasi sumber daya yang memadai untuk pemantauan dan evaluasi dalam perencanaan;

- ✓ Melibatkan semua mitra kunci;
- ✓ Mengindentifikasi indikator penting yang memperlihatkan dampak dan hubungan sebab-akibat serta outcome;
- ✓ Penerapan hasil pembelajaran untuk memperbaiki praktek dan kebijakan.

Terus melakukan penilaian

Resiko yang dapat menimpa sekolah dan penghuninya merupakan fungsi dari berbagai faktor. Perubahan lingkungan dan praktek pemanfaatan tanah dapat meningkatkan resiko bahaya di lokasi tertentu. Resiko ini dipengaruhi bersama-sama oleh pengertian kita tentang bahaya dan kemampuan kita dalam mengurangi kerusakan dan kehilangan yang mungkin diakibatkannya. Karena faktor ini berubah-ubah, maka resiko komunitas sekolah juga berubah-ubah. Menjadikan sekolah menjadi tempat yang aman, dapat diartikan dengan bekerja dengan masyarakat untuk mengidentifikasi cara pemantauan bahaya yang diketahui, memelihara kemampuan melindungi bangunan sekolah secara menerus dan belajar cara-cara baru untuk mengurangi resiko.

SEBERAPA AMAN SEKOLAH ANDA?

- Apakah semua ancaman bahaya terhadap sekolah telah teridentifikasi?
- Berapa seringnya resiko ini dinilai ulang?
- Apakah populasi sekolah dan masyarakat setempat sadar akan resiko ini?
- Apakah bangunan sekolah dirancang memenuhi standar persyaratan konstruksi bangunan?
- Siapa yang merancang sekolah?
- Apakah persyaratan konstruksi bangunan mencantumkan panduan tentang rancangan tahan bahaya?
- Apakah tanah telah diuji sebelum sekolah dibangun?
- Apakah pembangun sekolah terlatih untuk menerapkan teknik tahan-bahaya?
- Apakah pembangunan sekolah diawasi oleh insinyur yang memenuhi syarat?
- Siapa yang bertanggung jawab pada program pemeliharaan sekolah/Apakah ada mekanisme yang memastikan bahwa pemeliharaan sekolah dapat didanai dan dilaksanakan?
- Apakah bencana alam secara regular mengganggu jadwal sekolah?
- Apakah ada rencana cadangan untuk memastikan bahwa kegiatan sekolah akan tetap berjalan?
- Apakah bangku-meja dan peralatan dirancang dan dipasang untuk mengurangi potensi kemungkinan bahaya bagi penghuni sekolah?
- Apakah siswa, guru dan staf administrasi tahu apa yang harus dilakukan sebelum, pada saat dan setelah peristiwa bahaya terjadi?
- Apakah tempat evakuasi telah di-identifi kasi? Apakah jalan menuju ke lokasi ini aman?
- Apakah ada Komisi Penanggulangan Bencana di sekolah atau di masyarakat lokal?
- Bila terjadi peristiwa bahaya, apakah sekolah akan dijadikan tempat penampungan? Apakah memang dirancang untuk maksud ini?
- Apakah populasi sekolah dan masyarakat lokal tahu bagaimana mengurangi kerentanan mereka terhadap dampak peristiwa bahaya? Apakah mereka secara aktif melakukannya?

Langkah-Langkah Yang Disarankan guna Mewujudkan Gedung – Gedung Sekolah Yang Lebih Aman

Saat ribuan sekolah yang ada tidak aman dan lebih banyak lagi sekolah tidak aman sedang dibangun setiap hari, dari mana kita akan memulai? Menggabungkan sifat-sifat tahan bahaya ke dalam bangunan sekolah baru dapat dilakukan dengan biaya murah bila perhatian diberikan pada kepastian rancangan dan konstruksi yang efektif. Sebuah proyek kerjasama antara UNDP-Pemerintah Uttar Pradesh, India tentang prakarsa sekolah yang lebih aman menyatakan bahwa konstruksi sekolah baru tahan bahaya hanya 8% lebih mahal dari pada sekolah tanpa standar tahan bahaya (Bhatia, 2008). Dengan tambahan minimal pada investasi tersebut, yang dapat memastikan bahwa sekolah-sekolah yang akan dibangun memiliki standar tahan bahaya, maka hal ini perlu disarankan sebagai prioritas pertama.

Sekalipun begitu, sekolah-sekolah yang menghadapi risiko terbesar adalah sekolah-sekolah yang ada dan dihuni oleh ratusan ribu siawa sepanjang tahun. Memperbaiki sekolah sebanyak ini agar tahan bahaya merupakan usaha yang memerlukan waktu lama, namun dengan membuat suatu prioritas pada sekolah yang paling beresiko dan memastikan kualitas pada rancangan dan pelaksanaannya, serta melibatkan masyarakat sepanjang proses, maka dengan upaya *retrofit* akan mencapai hasil yang sangat baik dan cost effective. Antara tahun 2007 dan 2008, the Istanbul Seismic Risk Mitigation and Emergency Preparedness (ISMEP) Turki, telah me-*retrofit* 364 sekolah dan merekonstruksi 106 sekolah lainnya. Biaya *retrofit* sekolah ukuran kecil dan menengah hanya 10-15% dari biaya mengganti dengan bangunan baru (Miyamoto).

Gambar 1: Sekolah Dasar dan Menengah di Hasis, Pakistan – sebelum dan setalah *retrofit*

Foto dan hak cipta milik Aga Khan Builiding and Planning Service, Pakistan

Sebuah Catatan Mengenai pendekatan proyek secara keseluruhan

Kemauan politik, prasarasa yang ada, kemampuan teknis, ketersediaan sumber daya dan skala proyek merupakan faktor yang akan mempengaruhi pendekatan pilihan anda. Langkah-langkah yang disarankan berikut ini akan memberikan panduan mengenai pendekatan yang akan dilakukan.

Ada beberapa faktor kunci penentu yang telah diamati guna memungkinkan keberhasilan dan kesinambungan pendekatan:

- ✓ Masyarakat sekolah mengerti resiko-nya dan sejauh mana sekolah tahan bahaya dapat mengurangi resiko.
- ✓ Masyarakat sekolah berperan penting dalam mengambil keputusan utama dalam berbagai langkah selama proyek berjalan.
- ✓ Perhatian ditekankan pada sebuah dialog yang dinamis guna mencapai pemahaman dan pembelajaran bersama antara teknisi proyek dan komunitas sekolah.
- ✓ Perhatian besar dicurahkan terhadap persyaratan teknis dari pengkajian, rancangan dan pengawasan konstruksi/*retrofit*.
- ✓ Rancangan sekolah baru atau *retrofit harus* sederhana, dibangun dengan bahan baku dan kapasitas lokal serta dapat dipelihara dengan biaya murah oleh komunitas sekolah.
- ✓ Pendidikan dan peningkatan kesadaran adalah komponen dari setiap dan masing-masing kegiatan.

Pembangunan yang didorong oleh masyarakat – Satu pendekatan

Penelitian mengenai konstruksi sekolah di seluruh Afrika dan di beberapa negara Asia memperlihatkan bahwa salah satu pendekatan yang paling *cost-efficient* dan pendekatan yang efektif pada konstruksi sekolah adalah pendekatan pembangunan yang didorong oleh masyarakat (Community driven development = CDD). Dalam CDD, komunitas mengelola konstruksi sekolah, memberi dan mengkontrakkan pada rekanan lokal serta menerima dukungan dan sumber daya dari Kementrian/Departemen Pendidikan dan pemerintah setempat (Theunynck, 2008).

Meskipun penelitian ini tidak membicarakan secara khusus tentang konstruksi sekolah tahan bahaya atau *retrofit*, namun pendekatan ini, dengan disertai oleh usaha pelatihan dan peningkatan kesadaran yang kuat, telah diterapkan dengan berhasil oleh pemerintah dan LSM di negara rawan bahaya seperti Filipina, India, Madagaskar dan Pakistan.

Dalam kebanyakan kasus, pengambil inisiatif proyek memberikan kemampuan teknisnya dalam pengkajian, rancangan dan pengawasan/inspeksi pekerjaan. Dana pada umumnya dialokasikan kepada badan pengelola masyarakat secara bertahap. Setelah proyek selesai dengan disetujuinya kualitas pekerjaan oleh tim pemeriksa dan semua pihak, maka bangunan ini diserahterimakan kepada masyarakat yang bertanggung jawab terhadap bangunan tersebut serta pemeliharaannya.

Di samping seluruh keefektifan tersebut, pendekatan yang didorong masyarakat ini bila diterapkan dengan tepat, dapat memiliki manfaat lain:

- ✓ Memberikan manfaat kepada ekonomi lokal.
- ✓ Rasa kepemilikan dari komunitas terhadap proses dapat membantu untuk memastikan pemeliharaan lingkungan belajar baru yang aman.

✓ Kemampuan baru berkembang di lingkungan masyarakat untuk diterapkan di tempat tinggal dan bangunan lain.

Satu tantangan yang jelas adalah bila membangun fasilitas yang lebih besar dan lebih rumit dan memerlukan beberapa kontraktor untuk berbagai jasa. Mungkin proyek ini memerlukan jasa kontraktor pengelola profesional. Dalam hal ini, pendekatan ini harus disesuaikan atau mengadopsi pendekatan lain.

FILIPINA – Program Pembangunan yang dipimpin oleh Kepala Sekolah

Di Filipina, Departemen Pendidikan mengadopsi pendekatan program pembangunan yang dipimpin oleh Kepala Sekolah. Kepala Sekolah memegang tanggung jawab terhadap pengelolaan pelaksanaan perbaikan dan/atau konstruksi. Penilaian, rancangan dan fungsi inspeksi dilakukan oleh insinyur dari Departemen Pendidikan, yang juga membantu kepala Sekolah dalam proses pembelian. Persatuan Orang Tua dan masyarakat serta pemangku kepenting lain di masyarakat menjadi *auditor* untuk semua pembelian. Dengan bantuan dari AusAid, telah di dilakukan *retrofit* pada 40 ruang kelas agar tahan terhadap angin topan dengan menggunakan pendekatan ini. Melengkapi pekerjaan *retrofit* ini, pelatihan diberikan kepada guru, siswa dan staf selain itu materi pengelolaan bencana juga di-integrasikan ke dalam kurikulum sekolah.

Sumber: http://www.adpc.net/v2007/Programs/DMS/PROGRAMS/Mainstreaming%20DRR/Downloads/Philippines.pdf

Tinjauan mengenai langkah-langkah yang disarankan

Langkah-langkah yang disarankan berikut ini memberi panduan pada konstruksi sekolah tahan bahaya baru dan *retrofit* sekolah yang ada dengan tingkat keamanan yang tinggi. Kebanyakan langkah-langkah ini dapat diterapkan baik untuk konstruksi baru maupun *retrofit*. Namun, karena proses berbagai tahapan proyek berbeda, maka beberapa langkah atau panduan pada langkah tertentu hanya berlaku pada kasus konstruksi atau *retrofit* saja. Bila hal ini terjadi, maka akan diberi catatan yang menyatakan kasus mana yang sedang dibicarakan.

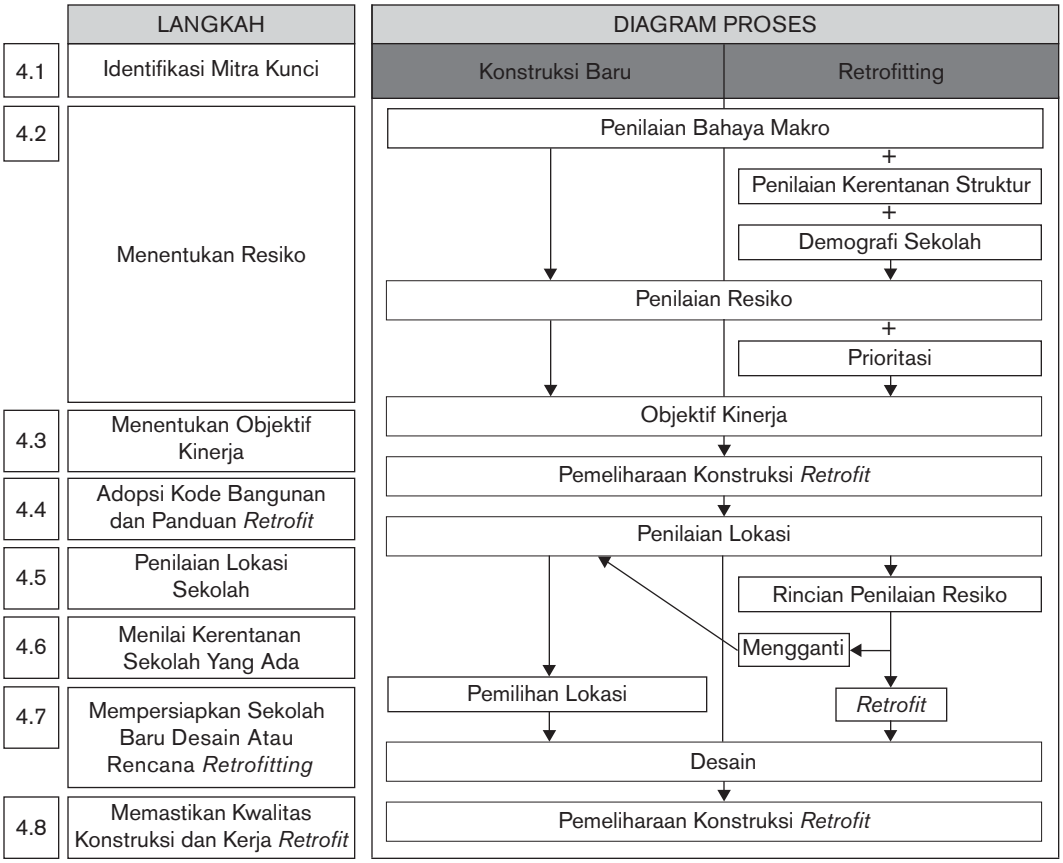
Catatan Panduan ini mengusulkan delapan langkah:

1. **Mengidentifikasi mitra kunci** – Siapa yang dapat berkontribusi terhadap prakarsa ini?
2. **Menentukan resiko** – bahaya apa yang dihadapi oleh sekolah yang ada atau pada sekolah yang akan dibangun dan di mana letak resiko terbesarnya?
3. **Menentukan Tujuan kinerja** – Bagaimana anda menentukan jumlah kerusakan atau gangguan maksimum yang masih dapat ditolerir? Pada tingkatan tahan bahaya yang seperti apa sekolah akan dirancang?
4. **Meng-adopsi Persyaratan Konstruksi bangunan dan panduan *retrofit*** – Panduan dan standar apa yang tersedia untuk memastikan sekolah baru dan *retrofit* sekolah yang ada dapat memenuhi obyektif kinerja?

5. **Menilai lokasi sekolah** – Apa yang membuat tempat itu lebih atau kurang rentan terhadap bahaya? Bahaya lain apa yang menimbulkan resiko? Apakah ada kondisi tertentu yang menyebabkan tempat itu menjadi sangat rentan? Bagaimana bangunan lokal dibangun? Apakah bahan dan sumber daya tersedia secara lokal?
6. **Menilai kerentanan bangunan sekolah yang ada** – Bagaimana kondisi sekolah yang ada? Apakah harus di-*retrofit* atau dibangun ulang? Bagaimana masyarakat sekolah dapat terlibat?
7. **Menyiapkan rancangan *Retrofitting* Sekolah** – Apa pertimbangan bagi rancangan sekolah baru atau rencana *retrofit*? Siapa yang harus terlibat dalam proses merancang? Bagaimana pertimbangan untung-rugi yang harus diambil? Apa ada pertimbang khusus bila melakukan *retrofit* suatu sekolah?
8. **Memastikan kualitas Pekerjaan-Pekerjaan Konstruksi dan *Retrofit*** – Apakah saja strategi untuk membangun proyek konstruksi yang transparan? Pendekatan apa saja yang dapat dilakukan untuk melatih pekerja bangunan agar mereka menggunakan teknik dan bahan tahan bahaya? Mekanisme apa saja yang dapat mendorong pentaatan terhadap rancangan tahan bahaya dan kapan memulai program pemeliharaan?

Langkah-langkah terkait dengan proses penilaian, perencanaan dan pelaksanaan diperlihatkan dalam Gambar 2.

Gambar 2: Bagan langkah-langkah untuk sekolah yang lebih aman dan aliran prosesnya



Diskusi yang dilakukan untuk setiap langkah diawali dengan menentukan tujuan dari setiap langkah tersebut, menyatakan maksud dalam keseluruhan proses dan mencatat hubungannya dengan langkah lain. Panduan ini juga memberikan rencana untuk setiap langkah, yang dibagi menjadi 3 bagian:

Pendahuluan	Menentukan konsep baru dan atau memberi catatan umum pada langkah-langkah secara keseluruhan.
Bagaimana melakukannya?	Menguraikan proses, catatan kriteria penting dalam pengambilan keputusan, menyoroti isu kunci atau potensi tantangan, menyarankan praktek baik dan alat acuan untuk menfasilitasi proses ini.
Butir kunci untuk dipertimbangkan	Identifikasi faktor yang memungkinkan, strategi yang terkait dengan prinsip-prinsip panduan yang disebutkan pada Bab 3, dan pertimbangan selanjutnya berdasarkan pengalaman dari prakarsa lain tentang sekolah yang lebih aman.

Meskipun langkah-langkah ini telah diatur secara berurutan, beberapa kegiatan dapat dilakukan secara bersamaan.

4.1 IDENTIFIKASI MITRA KUNCI

Apakah tujuan dari langkah ini?	Mengidentifikasi calon mitra yang dapat berkontribusi pada prakarsa sekolah yang lebih aman dan membentuk kelompok koordinasi untuk memimpin prakarsa ini.
Apa maksudnya?	Menciptakan jaringan kerjasama yang dapat memberikan kepemimpinan dan sumber daya untuk memastikan bahwa sekolah yang akan datang adalah tempat yang aman.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Mitra yang teridentifikasi pada langkah ini akan memainkan peran dalam perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi semua langkah sebelumnya.

4.1.1 Pendahuluan

Tidak ada satu pun entitas yang memiliki semua ketrampilan, pengetahuan dan pengalaman efektif yang diperlukan dalam perancangan, konstruksi, *retrofit*, penggunaan dan pemeliharaan bangunan. Menciptakan dan memelihara lingkungan belajar yang positif, sekurang-kurangnya memerlukan pengelola proyek, insinyur, arsitek, administrator sekolah, guru, siswa dan pemimpin masyarakat dan tenaga kerja terlatih.

Bila suatu sekolah diciptakan untuk tahan terhadap kekuatan bahaya, pengetahuan dan ketrampilan baru harus dibagikan kepada semua entitas; jadi pengacara, pakar komunikasi, dan pelatih semua mempunyai peran untuk dimainkan dalam menciptakan sekolah yang lebih aman.

Tambahan lagi, banyak entitas lain yang mempunyai tujuan sama sehingga merupakan sumbangan yang sangat berharga dalam proses ini.

Proses menciptakan sekolah yang lebih aman diawali dengan mengidetifikasi calon mitra dan sekutu yang bersama-sama dapat memastikan bahwa bangunan sekolah memberi perlindungan kepada penghuninya dan mencegah potensi bahaya.

4.1.2 Bagaimana melakukannya?

1. Cari calon mitra yang memiliki ketrampilan, pengetahuan dan sumber daya yang diperlukan

Konstruksi sekolah, pada umumnya, adalah tanggung jawab utama satu atau beberapa departemen pemerintah, merekalah yang melakukan pekerjaan ini atau dikontrakkan kepada Lembaga Swadaya Masyarakat. Mengerti mekanisme yang ada dan menentukan: 1) siapa yang bertanggung jawab terhadap apa, 2) kepada siapa mereka bertanggung jawab, dan 3) bagaimana tanggung jawab ini diterapkan merupakan titik awal yang kuat dalam mengidentifikasi calon mitra. Tabel 1 adalah contoh keterlibatan peran pemerintah dan instansi non-pemerintah yang mungkin dapat memainkan berperan dalam konstruksi sekolah tahan bahaya, *retrofit* dan pemeliharaannya.

Tabel 1: Contoh Keterlibatan pemerintah dan LSM dalam konstruksi sekolah

Komponen	Pemerintah:	Instansi Non-pemerintah
Penilaian bahaya	Instansi nasional atau lokal untuk keadaan darurat atau pengelola bencana alam, institut penelitian teknik dan ilmu pengetahuan, universitas	Perusahaan Konsultan Swasta
Penerbitan undang-undang bangunan	Kementerian/Departemen nasional, negra bagian atau provinsi bidang pekerjaan umum, arsitek dan konstruksi, masalah kota dan perumahan	Entitas industri bangunan, pabrik produk bangunan
Penegakan undang-undang bangunan	Pemerintah nasional, regional atau lokal	Badan independen penegakan undang-undang, laboratorium penguji
Rancangan dan konstruksi sekolah	Kementerian/Departemen pendidikan, pekerjaan umum, pemerintah regional atau lokal	Pemilik sekolah swasta, pemasok material, perusahaan konstruksi, pembangun lokal, insinyur profesional, arsitek dan persatuan bangunan
Pemeliharaan	Distrik sekolah, sekolah	Masyarakat
Pengadaan atau penyediaan tempat sekolah	Pemerintah distrik atau lokal	Masyarakat
Rencana penggunaan lahan	Kementerian/Departemen Perencanaan atau pembangunan urban dan rural, Departemen perencanaan kota dan kebupaten, otoritas pembangunan	Organisasi perencanaan urban dan rural, persatuan profesi perencanaan
Pendanaan	Kementerian/Departemen pendidikan atau keuangan, komisi perencanaan, unit kordinasi program	Organisasi donor, LSM, LSM internasional, bank regional dan pemberi pinjaman lain

Komponen	Pemerintah:	Instansi Non-pemerintah
Administrasi sekolah	Kementerian/Departemen pendidikan, dewan sekolah lokal atau distrik sekolah	Persatuan administrator sekolah, komisi pengelolaan sekolah lokal
Hubungan sekolah-masyarakat	Kementerian atau departemen pendidikan dewan atau distrik sekolah	Sekolah lokal, organisasi yang berdasarkan komunitas, LSM, persatuan orang tua/guru/siswa
Pemasok material		Perusahaan sektor swasta, LSM, organisasi donor, masyarakat

Bila pengetahuan dan metoda baru untuk memperkuat kemampuan bangunan dalam menahan bahaya ada, maka pelatihan ketrampilan dan peningkatan kesadaran akan membantu menanamkan pengertian bahaya, resiko dan kemampuan untuk mengurangi resiko. Tabel 2 adalah daftar contoh beberapa mitra yang mungkin dapat memberi pelatihan ketrampilan dan melakukan kegiatan peningkatan kesadaran.

Tabel 2: Contoh mitra untuk pelatihan dan peningkatan kesadaran

Komponen	Pemerintah:	Instansi Non-pemerintah
Pelatihan penyediaan tenaga kerjas trampil dan tidak trampil	Kementerian/Departemen kejuruan dan pelatihan teknis	Serikat/persatuan teknis/kejuruan, sekolah kejuruan dan teknis, LSM, insinyur bangunan, organisasi pengelola bencana alam, perusahaan sektor swasta
Pelatihan penyediaan insinyur dan arsitek bersetifikat	Kementerian/Departemen pendidikan atau pengembangan sumber daya manusia, organisasi pengelola bencana alam	Program sarjana universitas, persatuan profesi insinyur dan arsitek, perusahaan sektor swasta
Peningkatan kesadaran (tingkat lokal)	Distrik sekolah atau petugas pemerintah lokal	Pakar yang ada dalam masyarakat, organisasi pengelola bencana alam, LSM, CBO media massa lokal, siswa dan guru
Peningkatan kesadaran (tingkat nasional)	Kementerian/Departemen pendidikan	Media massa nasional LSM

Orang dan kelompok lain yang biasanya tidak terkait dengan konstruksi sekolah, tapi mungkin mempunyai motif, keperluan dan obyektif yang mirip, beberapa contoh:

- ✓ Industri yang mempunyai kepentingan dalam melindungi aset bernilai dan mungkin mempunyai database penilaian bahaya (mis. Perusahaan asuransi).
- ✓ Serikat guru dapat membantu untuk mendapat dukungan dari para guru sehingga dapat melakukan perubahan dalam skala yang lebih besar.
- ✓ Persatuan pedagang mungkin dapat membantu dengan mengidentifikasi praktek dan bahan terbaru dan memberi pelatihan ketrampilan.
- ✓ Badan pinjaman mikro yang menyatukan pinjaman dengan pelatihan pengembangan ketrampilan.

2. *Melakukan analisa pemangku kepentingan*

Setiap konteks akan mempunyai satu set pemain dengan berbagai tingkat keterlibatan dan kepentingannya. Beberapa pertanyaan yang mungkin dapat membantu mengidentifikasi mitra lain yang dapat memberikan informasi dan sumber daya, melaksanakan kegiatan dan memastikan kesinambungan prakarsa:

- ✓ Siapa yang mungkin memiliki tujuan, motivasi atau kebutuhan yang sama?
- ✓ Siapa yang telah terlibat dalam pengurangan resiko bencana alam di sektor pendidikan di tempat lain?
- ✓ Kepemimpinan apa yang ada di antara yang telibat?
- ✓ Siapa lagi yang mungkin diuntungkan dari bertambahnya sekolah tahan bahaya?
- ✓ Siapa yang mendapatkan dampak negatif atau yang dapat berupaya untuk menentang pembangunan sekolah tahan bahaya?

Penggunaan alat analisa pemangku kepentingan seperti di bawah ini mungkin dapat memudahkan identifikasi dan menganalisa calon mitra serta peran yang dapat dimainkannya.

Calon pemangku kepentingan/ mitra	Bagaimana mereka terlibat?	Dampak apa yang mungkin mereka miliki? +/–	Bagaimana minatnya/ termotivasikah mereka? +/–	Apa yang dapat diberikan oleh pemangku kepentingan?	Derita atau resiko apa yang mungkin terkait dengan pemangku kepentingan?	Tanggung jawab apa yang mungkin mereka pegang?
				Diadopsi dari: (Zeynep Turkmen. ProVention Consortium ECA Coordinator/BU CENDIM)		

Analisa yang mendalam terbukti dapat membantu untuk menyusun sebuah strategi komunikasi dan pengelolaan pengetahuan yang secara efektif menyampaikan informasi relevan kepada pengambil keputusan, pelaksana, pengacara dan mitra lain pada semua tingkat. Demikian juga, dapat gunakan untuk mengidentifikasi peningkatan kesadaran dan pengembangan kemampuan dalam jaringan mitra.

Hubungan mitra

Jangan lupa memberi perhatian kepada hubungan yang ada dan yang diharapkan di antara calon mitra. Fungsi jaringan kemitraan akan berjalan dengan baik bila hubungan internal kuat dan generatif. Satu tantangan yang tercatat dari berbagai prakarsa adalah membangun ***hubungan pembelajaran yang kuat*** antara insinyur dan komunitas sekolah. Kualitas hubungan ini sangat penting, di mana proses teknis dan persyaratan dengan jelas dipahami oleh komunitas sekolah dan informasi lokal tentang persyaratan fungsi dan nilai penting secara efektif di sampaikan kepada insinyur.

3. *Menyiapkan kelompok kordinasi*

Lingkup dokumen ini tidak termasuk memberi panduan rinci tentang menyiapkan kelompok koordinasi. Namun, pengalaman menyatakan bahwa melibatkan beberapa mitra kunci tertentu dapat berpengaruh besar terhadap keefektifan dan kesinambungan prakarsa sekolah yang lebih aman ini. Komunitas sekolah, insinyur bangunan handal, organisasi pengelola bencana ditampilkan berdasarkan kepakaran yang diperlukan, keterlibatan yang ada dalam proses konstruksi sekolah dan potensi perannya dalam melestarikan usaha ini.

Masyarakat sekolah

Sekolah dan masyarakat yang dilayaninya adalah penerima manfaat langsung dari konstruksi dan *retrofit* sekolah tahan bahaya.

Masyarakat sekolah terdiri dari:			
• Siswa	• Administrator	• Pemimpin lokal	• Komisi pengelola yang ada
• Guru	• Staf	• Pengusaha lokal	• Organisasi pengelola bencana alam komunitas
• Orang tua	• Tetangga	• Pembangun lokal	

Potensi kerusakan dan kehilangan akibat peristiwa berbahaya merupakan kerusakan terhadap kepentingan dan kehilangan nyawa mereka. Masyarakat sekolah yang memahami meningkatnya resiko yang disebabkan oleh sekolah yang tidak aman dan yang secara aktif terlibat dalam mengurangi resiko, dapat memberi sumbangan besar dengan:

- ✓ Melakukan kegiatan pengkajian seperti pemetaan kerentanan dan kapasitas yang dipimpin oleh komunitas.
- ✓ Menyampaikan pertimbangan rancangan sekolah seperti ketersediaan bahan bangunan lokal.
- ✓ Identifikasi pakar lokal.
- ✓ Mengatur proses pembelian dan konstruksi.
- ✓ Melakukan *audit* kualitas pekerjaan selama proses konstruksi dan *retrofit*.
- ✓ Memastikan pemeliharaan bangunan sekolah baru atau yang telah di-*retrofit*.
- ✓ Menjadikan proses perancangan, konstruksi dan *retrofit* sebagai pengalaman belajar yang permanen bagi sekolah dan masyarakat yang lebih luas.
- ✓ Membagi pengalaman kepada komunitas sekolah tetangga.
- ✓ Mendorong perubahan instansi dalam skala lebih besar.

Insinyur handal

Kepakaran teknis dari insinyur handal diperlukan pada setiap tahap konstruksi atau *retrofit* sekolah. Insinyur bangunan/sipil akan menentukan bagaimana berbagai daya akan mempengaruhi bangunan dan apa yang diperlukan oleh bangunan untuk menahan daya yang sering sangat kuat ini.

Meskipun insinyur dapat dikontrak untuk memberi jasanya, namun, sekurang-kurangnya ada satu yang berperan lebih permanen sebagai anggota pada badan koordinasi. Pelayanan dari insinyur bangunan yang handal dengan satu spesialisasi atau banyak pengalaman dalam merancang bangunan tahan bahaya berupa:

- ✓ Membantu dalam menentukan seberapa jauh dan ketepatan penilaian yang diperlukan.
- ✓ Menyetujui tempat yang cocok untuk konstruksi sekolah.
- ✓ Melakukan penilaian terhadap sekolah yang ada.
- ✓ Memberi tahu kemungkinan teknis dan biaya *retrofit* sekolah.
- ✓ Memberi panduan dalam mengidentifikasi peraturan konstruksi bangunan dan panduan *retrofit* yang tepat.
- ✓ Menyetujui penggunaan bahan tertentu.
- ✓ Merancang perencanaan fungsi/struktur konstruksi atau *retrofit* sekolah.
- ✓ Menyetujui rencana arsitektur konstruksi sekolah baru.
- ✓ Mengawasi pelaksanaan konstruksi atau *retrofit* sekolah.

Organisasi pengelola bencana alam yang ada

Dari tingkat internasional sampai tingkat lokal, organisasi pengelola bencana alam mengkordinasikan upaya dan memberikan panduan kebijakan tentang mitigasi, kesiapsiagaan, tanggapan dan rekonstruksi. Bermitra dengan entitas ini akan membantu dalam penempatan bangunan sekolah tahan bahaya dalam lingkup kesiapan, tanggapan dan pemulihan yang lebih luas. Organisasi pengelola bencana alam yang ada dapat membantu dengan:

- ✓ Membangun hubungan yang diperlukan untuk saling bagi informasi dan bekerja sama yang meliputi pendidikan, konstruksi dan sektor pengurangan resiko.
- ✓ Menganjurkan kebijakan konstruksi dan *retrofit* sekolah tahan bahaya kepada tingkat pemerintah yang tepat.
- ✓ Mengatur pelatihan tingkat lokal, regional atau nasional dan kegiatan peningkatan kesadaran tentang manfaat konstruksi tahan bahaya dan *retrofit*.

- ✓ Mencari dan menganalisa data yang ada tentang bahaya, kerentanan, kapasitas dan penilaian kerusakan.
- ✓ Memberikan kapakaran teknis rancangan dan konstruksi prasarana yang aman.
- ✓ Mengidentifikasi kemampuan kepemimpinan atau menjadi agen perubahan.

Sebagai tambahan, data, sumber daya, tantangan dan keberhasilan harus dibagikan kepada organisasi pengelola bencana alam untuk menambah pengetahuan dan kemampuan mereka.

Perwakilan kementerian/departemen sektoral dan mitra lain yang relevan

Perencanaan, rancangan dan mekanisme peraturan serta penegakannya; merupakan tanggung jawab berbagai entitas pemerintah. Keterwakilan mereka:

- ✓ Memperkuat penerimaan pemerintah secara luas tentang rencana strategis dan alokasi sumber daya.
- ✓ Membantu menciptakan penilaian yang tepat tentang keefektifan mekanisme terkait yang ada. Gunakanlah mekanisme yang efektif, bila ada.
- ✓ Menciptakan kesempatan untuk peningkatan kesadaran tentang isu pengurangan resiko bencana yang memerlukan kerja sama antar departemen pada berbagai tingkat.
- ✓ Membangun kesempatan untuk peningkatan kapasitas guna mengarusutamakan pengurangan resiko bencana (PRB) ke dalam sector pendidikan.
- ✓ Membentuk dasar arena penganjuran tingkat nasional, bila belum ada.

Untuk acuan perencanaan proyek PRB, lihat Lampiran 3

4.1.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

- ✓ Keterlibatan mitra kunci yang berkepentingan di sektor pendidikan memberi sinergi positif dalam upaya ini. Keberhasilan utama dari keterlibatan yang luas ini adalah sebagai akibat dari pertukaran informasi diantara pihak-pihak yang terlibat. Berdasarkan pengamatan, semakin besar keterlibatan para pemangku kepentingan dapat meningkatkan keterbukaan dalam proses pekerjaan konstruksi sekolah.
- ✓ Kemampuan insinyur – Kebanyakan program rekayasa structural sekolah tidak mensyaratkan kajian rancang bangunan yang tahan bahaya. Mengidentifikasi insinyur yang berpendidikan atau berpengalaman dalam penilaian dan rancang bangunan yang tahan bahaya adalah sangat penting dalam meningkatkan keamanan sekolah. Bila diperlukan dapat melibatkan pakar internasional yang bermitra dengan insinyur lokal dan nasional. Dengan kapakarannya, mereka dapat mengembangkan kemampuan insinyur lokal. Rancangan program pelatihan untuk mendidik insinyur dalam jumlah yang lebih besar akan efektif bila memasukan kegiatan praktek (*hand-on*) yang ekstensif.

Untuk acuan sumber daya pelatihan insinyur dan contoh *terms of reference*, lihat Lampiran 3

- ✓ Membina kepemimpinan – Sekolah dan pemimpin masyarakat dapat membantu mengidentifikasi organisasi lokal dalam merumuskan peran komunitas sekolah sepanjang proses ini. Kepemimpinan yang baik dapat ditemukan dalam dewan sekolah, komisi pengelola sekolah, komisi komunitas dan komisi pengelola bencana alam yang ada, dan dalam persatuan orang tua murid.
- ✓ Bila sekolah swasta atau pesantren yang akan ditangani, mungkin diperlukan pendekatan yang berbeda. Salah satu strategi adalah membangun program insentif untuk pemilik sekolah swasta dapat yang mendorong konstruksi tahan bahaya dan *retrofit*.

4.2 MENENTUKAN RESIKO

Apakah tujuan dari langkah ini?	Menghitung kira-kira besarnya resiko dalam area geografi termaksud dalam rangka untuk: 1) identifi kasi di mana sekolah mendatang dan yang ada memerlukan tambahan ketahanan terhadap bahaya, dan 2) Menentukan sekolah yang perlu intervensi mendesak.
Apa maksudnya?	Dalam rangka memusatkan usaha pencegahan bencana alam dari pada menanggapinya, adalah lebih penting memperkirakan konsekwensi dampak kerusakan dan kehilangan pada populasi sekolah mendatang dan yang ada bila peristiwa ekstrem seperti banjir,gempa bumi terjadi. Menentukan ukuran resiko pada area geografi termaksud akan membolehkan anda untuk: ✓ Mengidentifikasi sekolah yang beresiko paling besar dalam hal kerusakan, kerugikan dan kehilangan serta membuat prioritas tindakan. ✓ Menciptakan dasar untuk melakukan penilaian tempat dan bangunan yang lebih rinci. ✓ Mengembangkan program dan kebijakan dalam melaksanakan tindakan jangka menengah dan jangka panjang.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Langkah ini memperkenalkan penilaian pada tingkat makro. Langkah 4.5 membicarakan secara rinci tentang penilaian bahaya dan kerentanan yang ada pada tempat terpilih bagi sekolah baru. Langkah 4.6 membicarakan secara rinci tentang penilaian kerentanan (struktur dan tempat) bangunan sekolah yang ada untuk menentukan apakah sekolah itu harus di *retrofit* dan tindakan *retrofit* apa yang dapat dilaksanakan.

4.2.1 Pendahuluan

Apa itu penilaian resiko?

Penilaian resiko atau analisa resiko adalah proses menjawab pertanyaan “Apa yang akan terjadi bila ada peristiwa bahaya terjadi? Apa konsekwensi peristiwa ini dalam hal jiwa, kesehatan, prasarana dan atau kegiatan sekolah yang sedang berjalan” Penilaian resiko memperkirakan sifat dan besarnya resiko dengan:

- ✓ Menganalisa potensi bahaya yang dihadapi sekolah **(Penilaian Bahaya)**.
- ✓ Mengidentifikasi aset sekolah dan menentukan nilainya.
- ✓ Mengevaluasi kondisi yang membuat populasi sekolah dan layanan sekolah yang bernilai serta aset menjadi kurang atau kebih rentan terhadap potensi dampak bahaya **(Penilaian Kerentanan)**.

Apa itu penilaian bahaya?

Penilaian bahaya adalah proses memperkirakan: 1) kemungkinan terjadinya peristiwa bahaya pada suatu tempat pada perioda waktu tertentu, dan 2) intensitas kejadian pada area geografi tersebut.

Apa itu penilaian kerentanan?

Penilaian kerentanan adalah penyelidikan karakteristik dan kejadian yang menyebabkan suatu masyarakat, sistem atau aset menjadi rawan terhadap bahaya yang berdampak merusak. Penilaian kerentanan mengandung pertanyaan berikut:

- ✓ Sebaik apa bangunan yang ada mampu melindungi jiwa dan aset sekolah?
- ✓ Apa persepsi tentang bahaya yang menonjol dan apa yang dapat dilakukan untuk mengurangi resiko?
- ✓ Bagaimana masyarakat menanggapi bencana alam yang lalu dan apakah ada mekanisme untuk mengurangi kerusakan dan kehilangan?

Apa Saja pendekatan-pendekatan untuk menilai resiko?

Ada beberapa pendekatan untuk memperkirakan resiko. Dua yang paling umum adalah:

- ✓ Penilaian kemungkinan, yang mempertimbangkan informasi statistik dan riwayat dalam memperkirakan kemungkinan terjadinya peristiwa bahaya dengan kekuatan tertentu.
- ✓ Penilaian determinasi, yang berdasarkan pengertian ilmu pengetahuan tentang peristiwa bahaya terburuk yang dapat terjadi di area tertentu.

Karena penilaian resiko adalah usaha untuk memperkirakan apa yang akan terjadi, maka selalu ada ketidakpastian. Oleh karena itu sering lebih baik bila menggunakan kombinasi beberapa pendekatan.

Untuk sumber acuan tentang penilaian resiko, lihat Lampiran 3

Apa itu peta resiko, bahaya dan kerentanan?

Peta adalah alat yang umum dan efektif untuk memaparkan hasil penilaian risiko, bahaya dan kerentanan. Dengan peta anda dapat menciptakan secara geografi: 1) frekwensi/kemungkinan bahaya dengan berbagai kekuatan atau lamanya, 2) sekolah yang terpapar terhadap bahaya-bahaya tersebut, dan 3) memperkirakan kerentanan sekolah-sekolah ini. Dengan menggunakan peta ini, ada beberapa keuntungan dalam memaparkan data resiko:

✓	Data bahaya, kerentanan (mis. Jenis dan umur bangunan) dan lokasi sekolah dapat ditampalkan (*overlaid*) pada peta untuk memperkirakan tingkat resiko di berbagai area.
✓	Paparan visual data yang jelas, bila sederhana, memudahkan analisa dan mengambil keputusan.
✓	Peta mudah diadaptasikan untuk tujuan proses kesadaran publik dan proses pendidikan lain.
✓	Peta dengan berbagai skala (mis. Nasional, regional, lokal) dan tingkat kerinciannya dapat diciptakan berdasarkan tujuan penggunaannya.

Untuk sumber acuan tentang pemetaan resiko, bahaya dan kerentanan, lihat Lampiran 3

4.2.2 Bagaimana melakukannya?

1. Identifikasi bahaya dan karakteristiknya pada tingkat makro

A. Data bahaya apa yang diperlukan?

Tugas pertama adalah menentukan bahaya apa yang mengakibatkan dampak pada sekolah dalam kawasan geografi termaksud. Di banyak kawasan, sekolah dapat terpapar pada lebih dari satu bahaya, sebagai contoh, kawasan pantai rawan terhadap angin badai, dapat juga terpapar banjir akibat badai dan sekolah yang dibangun pada tebing gunung di kawasan aktif seismik, mungkin mudah longsor.

⚠ **Adalah penting untuk mengidentifikasi dan menilai setiap potensi bahaya. Peristiwa bahaya terbaru mungkin bukan bahaya yang paling dekat atau yang paling berbahaya.**

Untuk setiap bahaya, anda perlu menentukan ke-empat varibel utama ini:

1. Kekuatan (*Magnitude*)
2. Lamanya
3. Kemungkinan terjadinya
4. Kawasan kena dampak

B. Di mana anda dapat menemukan hasil penelitian tentang ancaman bahaya yang ada?

Jumlah data pada tingkat global, nasional dan sub-nasional terus berkembang dengan majunya Sistim Informasi Geografi (GIS), perangkat lunak *modelling* dan citra satelit. Kebanyakan data ini tersedia dan dapat diakses untuk publik. Tempat yang baik untuk pencarian awal adalah organisasi pengelola bencana alam pada tingkat nasional, regional atau lokal. Lembaga penelitian yang mempelajari proses geologi atau hidro-meteorologi dan ilmuwan profesional serta persatuan insinyur mungkin juga memiliki data yang anda perlukan.

Bila data yang anda perlukan tidak ada pada satu sumber nasional, sub-nasional atau sumber pemerintah, sumber lain seperti sektor kesehatan atau industri, mungkin telah melakukan penelitian untuk perlindungan yang lebih baik bagi fasilitas penting seperti rumah sakit, atau tempat penyulingan minyak bumi. Satu pertanyaan yang perlu diajukan adalah "*siapa lagi yang mungkin memiliki fasilitas atau bangunan yang terpapar pada bahaya*?"

Berikut adalah daftar potensi sumber lain untuk penelitian bahaya.

✓ Dinas perencanaan dan tata guna lahan	✓ Perusahaan asuransi	✓ Departemen meteorologi
✓ Insinyur bangunan	✓ Arsitek	✓ Dinas kebakaran
✓ Insunyur lingkungan	✓ Universitas di dunia	✓ Dinas geoteknik
✓ Departemen pekerjaan umum	✓ Catatan Media massa	✓ Industri rumah sakit
✓ Catatan pemerintah	✓ Sekolah swasta	✓ Kementerian pendidikan
✓ Kementerian Dalam Negeri	✓ Sektor Industri	✓ LSM dan LSM Internasional
✓ Sektor Pertanian	✓ Sektor Kesehatan	✓ Perusahaan konsultan Kementerian Dalam Negri pengelolaan resiko swasta

Jumlah data yang terus berkembang, dikumpulkan secara internasional, dan tersedia bagi publik. The Global Seismic Hazard Assessment Program (GSHAP) dan the Natural Hazards Assessment Network (NATHAN) adalah dua contoh data dan peta bahaya yang dapat diakses melalui internet. Database seperti EM-DAT, inTERRAgate, dan DesInventar, adalah kumpulan cara dan catatan bencana alam yang lalu untuk dianalisa.

Untuk acuan tentang sumber data bahaya, lihat Lampiran 3

Pada saat mengumpulkan data bahaya, ingatlah:

Perubahan karakteristik bahaya – Apakah data ini terbaru? Penelitian dewasa ini membuktikan bahwa interaksi antara manusia dan lingkungan mempengaruhi intensitas dan frekwensi beberapa bahaya alami. Peningkatan erosi di sisi sungai dan pantai dapat mempengaruhi kawasan banjir dan ketinggian. Perubahan iklim global yang disebabkan oleh faktor seperti peningkatan jumlah populasi, ketergantungan pada teknologi bahan bakar fosil dan deforestasi skala besar mengakibatkan kenaikan suhu dan permukaan laut (Bureau of Meteorology-Australia) Di pantai yang rawan banjir, perubahan seperti ini akan mempengaruhi frekwensi dan intensitas banjir.

C. Bagaimana mengelola data

Penelitian mengenai penilaian bahaya yang ada, mungkin dalam bentuk berbagai format, skala, dan unit ukuran. Menggabungkan data dalam format standar dengan skala dan unit ukuran yang seragam akan membantu secara efektif dalam membandingkan karakter bahaya pada kawasan geografi tertentu.

Untuk tujuan menentukan resiko, potensi peristiwa bahaya, umumnya dinyatakan sebagai fungsi kekuatan dan kemungkinan terjadinya. Jadi, potensi gempa bumi dapat dijelaskan sebagai gempa bumi 50 tahun – M7. *The United States Federal Emergency Management Agency (FEMA)* menyarankan suatu matriks yang mewakili resiko, Tabel 3 menggambarkan contoh generiknya. Kekuatan atau intensitas bahaya diklasifikasikan pada sumbu X. Sumbu yang lain menyatakan frekwensi. Kemudian tingkat resiko suatu kawasan geografi ditentukan berdasarkan perkiraan kekuatan dan frekwensi potensi peristiwa bahaya.

Tabel 3: Contoh Matriks Kekuatan – Frekwensi

Frekwensi	**Sangat tinggi**	**IV**	**IV**	**V**	**V**
	Tinggi	**III**	**IV**	**IV**	**V**
	Menengah	**III**	**III**	**IV**	**IV**
	Rendah	**II**	**III**	**III**	**IV**
	Sangat rendah	**II**	**II**	**III**	**IV**
		Rendah	Menengah	Tinggi	Sangat tinggi
	Kekuatan				

Cara efektif lain untuk memaparkan karakter dan kawasan yang berpotensi kena dampak adalah dengan menempatkan informasi pada peta. Gambar 3 menggambarkan peta bahaya seismik di Negara Bagian Gujarat, India. Bila ada beberapa bahaya, peta dengan skala yang sama dapat ditampalkan untuk dengan cepat mengidentifikasi kerentanan suatu wilayah terhadap bahaya yang ada.

Peta semacam ini dapat menjadi alat perencanaan yang penting untuk konstruksi bangunan sekolah yang akan datang. Bila peta ini ditumpukkan pada peta kerentanan sekolah, maka resiko bencana di sekolah dapat diperkirakan.

Untuk sumber tentang perencanaan pengkajian bahaya, lihat Lampiran 3

2. *Identifikasi lokasi sekolah*

Untuk mengidentifikasi kekuatan dan kemungkinan terjadinya bahaya pada suatu sekolah tertentu atau calon sekolah, anda perlu menentukan lokasi sekolah termaksud. Bila anda menggunakan peta bahaya, lokasi sekolah dapat ditempatkan langsung pada peta bahaya ini.

Pada tahap ini, "*bila anda mempertimbangkan sekolah baru*", anda harus mempunyai informasi yang dibutuhkan:

✓ Tentukan perkiraan ukuran resiko bangunan sekolah baru dalam kawasan geografi tersebut. Catatan: Anda masih harus melakukan penilaian rinci dalam memilih lokasi. Karakter lokasi ini akan berpangaruh pada intensitas dan frekwensi peristiwa bahaya. Mungkin ada bahaya sekunder khusus di kawasan ini yang juga perlu dinilai sebelum menyetujui rancangan sekolah.

- ✓ Mengidentifikasi undang-undang bangunan yang cocok untuk memandu rancangan dan konstruksi sekolah yang lebih tahan bahaya.

Bila anda mempertimbangkan satu atau sejumlah kecil sekolah yang ada, dan memiliki sumber daya untuk seketika melakukan penilaian kerentanan secara rinci, anda tidak perlu membuat suatu skema prioritas. Langkah 4.6 memberi panduan rinci untuk menilai kerentanan sekolah.

Gambar 3: Peta zona seismik – Gujarat, India

Sumber: Institute of Seismic Research, Govt. of Gujarat, India.

Bila mempertimbangkan sejumlah besar sekolah yang ada, bagian berikut memberi kerangka urut-urutan proses penilaian resiko sekolah yang ada dan prioritas untuk *retrofit*.

3. *Cara-cara menentukan resiko dan prioritas* retrofit *sekolah yang ada*

Bila sejumlah besar sekolah yang dipertimbangkan, maka lakukanlah penilaian rinci bagi setiap sekolah untuk menentukan sekolah mana yang beresiko paling besar tapi secara keuangan tidak memungkinkan. Mengadopsi skema prioritas secara terbuka dan berdasarkan teknis atau rencana penyaringan resiko akan membantu mengidentifikasi sekolah yang paling rawan secara cepat.

Menciptakan skema prioritas berdasarkan resiko

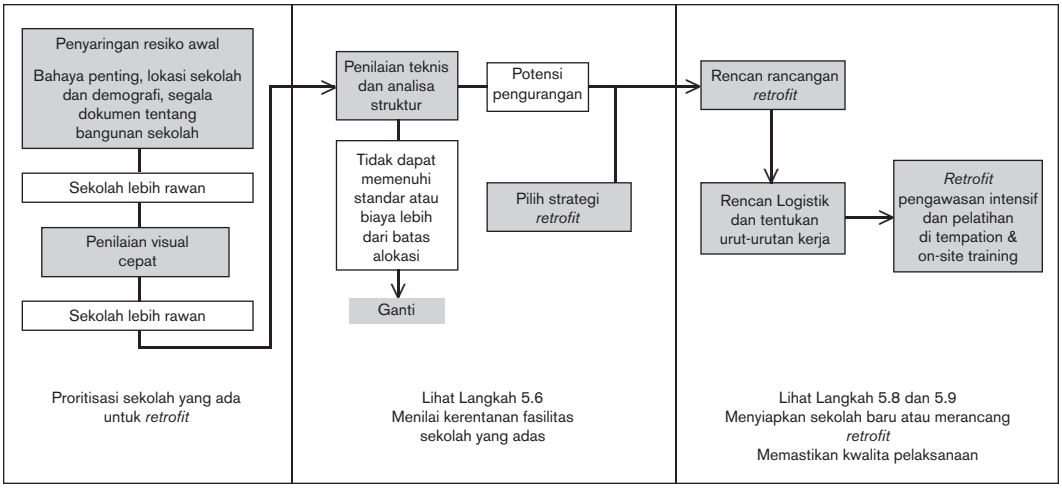
Model umum:

- ✓ Dimulai dengan menghubungkan data penilaian bahaya awal, lokasi sekolah, populasi sekolah dan umur serta jenis bangunan. Dari informasi ini anda dapat menentukan sekolah-sekolah di zona bahaya tinggi dengan bangunan sekolah paling rawan serta berpopulasi terbesar.
- ✓ Bila prioritas berikutnya diperlukan untuk menghadapi kendala sumber daya, maka penilaian visual cepat terhadap bangunan beresiko tertinggi dapat dilakukan untuk memilih bangunan yang paling rawan dan melakukan penilaian secara rinci. Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang alat penilaian visual.

✓ Akhirnya, penilaian rinci bangunan ini akan memberikan informasi yang diperlukan untuk menentukan cara perbaikan apa yang harus dilakukan (Petal, 2008).

Gambar 4 menggambarkan proses prioritasi *retrofit* dalam urutan kegiatan yang lebih besar.

Gambar 4: Contoh bagan aliran kerja *retrofit*



Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang alat penyaringan resiko untuk prioritas usaha *retrofit*

Kriteria lain yang mungkin dipertimbangkan pada saat priotisasi sekolah yang ada

Kriteria lain yang patut dipertimbangkan untuk priotisasi *retrofit* sekolah.

✓ Gangguan pada kegiatan sekolah	✓ Aksesibiltas data bahaya
✓ Mobilisasi sumber daya	✓ Aksesibilta lokasi
✓ Tekanan politik	✓ Jenis sekolah (mis. Negri, swasta dll)
✓ Kalender sekolah, hunian	✓ Jumlah bangunan dan ruangan

⚠ Hindari prioritasi sekolah berdasarkan jenis bahaya tunggal dalam kawasan multi bahaya (IFRC & the Provention Consortium, 2007). Misalnya, dalam kawasan yang rawan angin topan, mungkin ada yang merancang atap yang kuat untuk menghindari terbang tertiup angin. Bila kawasan ini juga rawan terhadap gempa bumi, atap yang ringan akan lebih baik. Dalam hal ini, harus dicari solusi yang memperhitungkan kedua kekuatan bahaya ini.

PAKISTAN UTARA – Demontrasi dampak *retrofit*

Pada bulan Juni 2008, Jasa Perencanaan dan Bangunan Aga Khan, Pakistan, bekerja sama dengan Serikat Perumahan Midllands Timur, mengawali program Pengelolaan Resiko Habitat. Tujuan proyek ini adalah untuk mempromosikan teknologi konstruksi tahan gempa dan untuk membangun kemampuan masyarakat setempat. Obyektif proyek ini tercapai dengan pendekatan yang berdasarkan *community-driven* yang: 1) menerapkan kegiatan *retrofit* seismik untuk struktur dan non-struktur (bangunan publik dan rumah); 2) me-rekonstruksi rumah; 3) melatih seniman di bidang perdagangan konstruksi yang aman dan 4) Melatih perempuan muda tentang pemetaan desa, rencana penggunaan lahan desa dan cara-cara pengelolaan bencana alam. Karena fokus proyek ini adalah membangun kemampuan, maka satu kriteria penting dalam memilih lokasinya adalah potensi penyebaran pengetahuan dan ketrampilan tentang bencana di seluruh distrik.

Retrofit sekolah dimasukkan pada proyek ini untuk mengembangkan pesan tentang keamanan seismik kepada masyarakat melalui anak-anak yang secara tidak terhindarkan membawa pulang informasi dan meyakinkan orang tua mereka yang umumnya membangun rumah mereka sendiri. Dengan demikian, prakarsa untuk membuat sekolah yang aman, bukan saja melindungi anak-anak sekolah tetapi juga mendidik masyarakat untuk melindungi diri mereka sendiri.

Sebagai tambahan pada *retrofit* dengan standar seismik empat sekolah, satu fasilitas kesehatan dan 20 rumah telah dibangun, proyek ini juga melatih 23 pekerja bangunan dalam praktek bangunan tahan seismik dan empat perempuan di bidang pemetaan bahaya. Sampai Januari 2009, proyek ini mencatat bahwa tukang batu yang telah dilatih pekerjaan *retrofit* sudah mulai memakai teknologi ini dalam pekerjaannya dan replikasi kerja *retrofit* sudah mulai di kawasan ini.

Sumber: Promotion of Earthquake Resistant Construction Technologies in Ishkoman/Ponial Valleys of Northern Areas, Pakistan: Project Completion Report. Courtesy of Aga Khan Planning and Building Services, Pakistan.

4.2.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

- ✓ Banyak pekerjaan sementara yang dapat diawali sambil menunggu pekerjaan *retrofit* sekolah, pelatihan kesiapsiagaan dan tanggap bencana alam dan pekerjaan sederhana non-struktur (seperti memasang kembali pintu) semua yang dapat membuat sekolah lebih aman.
- ✓ Untuk prakarsa skala yang lebih besar, penilaian ini dapat mengarah pada penelitian dampak yang lebih luas di sektor pendidikan. Penelitian seperti ini dapat menjadi alat yang kuat dalam menganjurkan dukungan dan kebijakan pembangunan serta dapat dilaksanakan dengan bantuan konsultan lokal, universitas atau lembaga teknis.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang penelitian dampak bahaya di sektor pendidikan

- ✓ Data yang telah anda kumpulkan dan gabungkan mungkin bernilai besar bagi instansi pemerintah, organisasi, perusahaan dan khususnya masyarakat sekolah. Penyebaran luasan informasi ini dapat merupakan strategi anjuran yang efektif dan alat untuk meningkatkan kesadaran.

KAMBOJA – Penelitian dampak bahaya di sektor pendidikan

Untuk membangun alasan yang berdasarkan bukti tentang pengurangan resiko bencana alam di sektor pendidikan, dan untuk menganjurkan kebijakan, praktek dan kostruksi sekolah yang lebih tahan bahaya, kementerian pendidikan, pemuda dan Olah raga, Komisi Nasional untuk pengelolaan Bencana dan ADPC melakukan penelitian dampak bahaya di berbagai sektor.

Penelitian fokus pada butir berikut:

✓ Dampak sosial-ekonomi dan fisik dari bencana alam terhadap sektor pendidikan.
✓ Meninjau kembali praktek konstruksi sekolah.
✓ Saran berdasarkan solusi untuk:
- Mengurangi dampak bahaya di bidang sosial dan ekonomi, terutama di sektor pendidikan.
- Memperbaiki prosedur dan panduan untuk konstruksi sekolah.
- Meningkatkan keamanan konstruksi sekolah proyek yang diusulkan untuk 3 tahun.

Sumber: http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal_Mar08.pdf

4.3 MENENTUKAN TUJUAN KINERJA

Apakah tujuan dari langkah ini?	Menunjuk obyektif kinerja untuk mengurangi kerusakan, kehilangan dan gangguan terhadap aset dan layanan yang penting dari sekolah.
Apa maksudnya?	Menentukan obyektif kinerja adalah proses prioritisasi aset dan layanan sekolah dan menentukan tingkat maksimum kerusakan atau gangguan yang dapat ditoleransi pada peristiwa bahaya dengan kekuatan dan frekwensi tertentu. Obyektif ini menjadi standar keamanan yang ingin dicapai boleh sekolah baru atau rancangan *retrofit*.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Obyektif kinerja termaksud akan memberi tahu: Analisa, pemilihan dan perkembangan undang-undang bangunan atau standar *retrofit* (Langkah 4.4) Pemilihan lokasi sekolah (Langkah 4.5) Penilaian struktur sekolah yang ada (Langkah 4.6) Rancangan sekolah atau rencana *retrofit* (Langkah 4.7)

4.3.1 Pendahuluan

Apa obyektif kinerja itu?

Dalam beberapa kasus, bahaya yang dihadapi sekolah tidak dapat dihilangkan. Relokasi sekolah yang ada ke luar zona bahaya longsor adalah satu contoh. Namun, sering tidak mungkin memindahkan sekolah ke luar kawasan pengaruh bahaya. Dengan demikian harus dicari usaha untuk **mengurangi** resiko bahaya. Obyektif kinerja, dalam konteks konstruksi tahan bahaya dan *retrofit*, menjelaskan **tingkat kerusakan yang dapat diterima** oleh

bangunan tertentu akibat bahaya (FEMA 424). Obyektif kinerja menetapkan serangkai tujuan rancangan bangunan sekolah yang dapat berkinerja pada saat dan sesudah peristiwa bahaya, dengan mempertimbangkan teknis, keuangan dan pertimbangan lain. Dapat dikatakan juga sebagai tingkat perlindungan, tingkat keamanan atau tingkat resiko yang dapat diterima.

Obyektif kinerja setiap sekolah adalah melindungi jiwa.

4.3.2 Bagaimana melakukannya?

1. Identifikasi aset dan layanan sekolah

Buat daftar aset, layanan dan nilai penting relatifnya, hal ini akan membantu untuk mengetahui secara sistimatik toleransi bangunan dalam hal kerusakan maksimum, luka dan gangguan selama dan sesudah peristiwa bahaya:

- ✓ Aset utama sekolah adalah populasinya, fasilitas sekolah seperti ruang kelas dan kantor adalah aset. Aset lain mungkin termasuk laboratorium, perlengkapan komputer, sistim listrik dan berkas sekolah.
- ✓ Layanan utama sekolah adalah memberi pendidikan. Sekolah mungkin juga menjadi Pusat Masyarakat dan sering berperan sebagai tempat tinggal atau tempat pengamanan selama banjir, angin topan atau tanah longsor.

2. Menyiapkan obyektif kinerja aset dan layanan sekolah

Obyektif kinerja mungkin bervariasi tergantunng perkiraan bahaya. Penelitian lebih lanjut dan saran dari insinyur bangunan berkualitas dapat membantu anda untuk mengidentifikasi variabel obyektif kinerja yang tepat. Tiga obyektif kinerja umum yang terkait dengan bahaya adalah keselamatan jiwa, perlindungan prasarana dan hunian menerus.

Obyektif Kinerja	Uraian
TERTINGGI: Hunian Menerus (HM)	Sistim bangunan harus berkinerja sedemikian rupa sehingga dapat digunakan secara aman dan menerus pada saat dan seketika setelah terjadi peristiwa yang merugikan. Elemen bangunan harus tetap sekuat dan setahan seperti sebelum terjadi keadaan darurat. Segala kerusakan harus minimal dan tidak perlu perbaikan bagi sekolah atau kegiatan sebagai tempat tinggal tetap berlanjut (dikenal sebagai kerusakan terkendali) Komponen non-bangunan harus tetap berfungsi tanpa perubahan pada saat dan setelah keadaan darurat. Segala kerusakan harus minimal dan tempat ini harus dapat dihuni kembali secepatnya.
MENENGAH: Perlindungan Prasarana (PP)	Kerusakan pada sistim bangunan dapat diterima sepanjang aset tertentu terlindungi. Setiap kerusakan yang terjadi harus dapat diperbaiki dengan biaya yang memadai dan dalam perioda waktu singkat. (Catatan biaya perbaikan dan konstruksi sekolah yang ada harus memberikan cukup perkiraan yang diperlukan untuk menentukan kriteria biaya yang dapat diterima).
MINIMUM: Keselamatan Jiwa (KJ)	Kerusakan komponen struktur dan non-struktur dapat diterima sepanjang tidak membahayakan jiwa manusia. Perbaikan mungkin mahal dan mengganggu sekali kegiatan sekolah dalam jangka menengah dan jangka panjang.
	Diadaptasi dari: (Guidelines for Vulnerability Reduction in the Design of New Health Facilities, 2004)

Untuk setiap aset dan layanan yang teridentifikasi, masing-masing harus ada obyektif kinerjanya yang tepat. Beri perhatian khusus untuk layanan dan aset yang mungkin berbahaya, merugikan, mengancam jiwa atau esensial, atau dapat menyebabkan kepanikan atau kekacauan selama dan setelah peristiwa bahaya. Misalnya, bila bangunan sekolah tertentu harus melayani sebagai tempat tinggal korban angin topan maka masyarakat sekolah harus dapat menggunakannya dengan aman selama dan setelah angin topan. Jadi bangunan itu harus mempunyai obyektif kinerja Operasi menerus. Tabel 4 adalah daftar contoh aset dan layanan yang mungkin anda dapat pertimbangkan untuk obyektif kinerja yang lebih tinggi. Minimum obyektif kinerja harus selalu *keselamatan jiwa*.

Tabel 4: Contoh aset dan layanan yang mungki perlu obyektif kinerja lebih tinggi

Layanan atau aset	MIN: KJ	MEN: PP	HIGH: HM	
Kantor administrasi sekolah		✓		Apakah ada dokumen atau berkas penting yang perlu dilindungi?
Perlindungan dari bahaya			✓	Bila bangunan atau keseluruhan sekolah akan dipakai untuk melayani perlindungan, maka harus tetap berfungsi selama peristiwa bahaya berlangsung.
Laboratorium ilmu pengetahuan		✓		Adakah peralatan bernilai yang perlu perlindungan tambahan? Apakah gudang kimia dapat menyebabkan bahaya sekunder?
Laboratorium teknologi informasi		✓		Adakah peralatan bernilai yang perlu perlindungan tambahan?
Kafetaria/dapur		✓		Apakah ada peralatan yang mengunakan bahan bakar dan mungkin menjadi bahay sekunder?
Kamar kecil			✓	Bila gedung sekolah akan dipakai untuk melayani perlindungan, apakah kamar kecil dapat diakses? Pada kawasan rawan banjir, kamar kecil yang banjir dapat menyebabkan bahaya sekunder.
Lain-lain…				

Biaya tambahan untuk pelaksanaan cara-cara perbaikan agar memenuhi obyektif kinerja yang lebih tinggi akan bervariasi. Berkonsultasi dengan arsitek atau insinyur bangunan dalam proses perancangan dapat membantu dalam memperkirakan biaya.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang obyektif kinerja dan rancangan berdasarkan kinerja

4.3.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

- ✓ Menguatkan rasa kepemilikan masyarakat: Idealnya semua bangunan harus dibangun atau *retrofit* memenuhi obyektif kinerja yang lebih tinggi, namum hal ini seringkali tidak dimungkinkan secara teknis dan biaya. Untuk mencapai konsensus tentang obyektif kinerja ini, prosesnya harus terbuka, sehingga semua pihak yang terlibat mengerti kendala teknis dan dana yang ada. Dengan memberikan peran utama kepada komunitas sekolah dalam menentukan bangunan sekolah yang dapat menahan bahaya dapat memperkuat rasa kepemilikan mereka.

- ✓ Bila harus mempertimbangkan sejumlah besar sekolah baru dan/atau yang ada, pada tahap awal proses mungkin anda dapat menyiapkan obyektif kinerja sementara, hal ini akan berguna dalam membantu perencanaan dana. Perhatian harus diberikan untuk memastikan bahwa semua mitra mengerti sifat sementara obyektif kinerja ini. Karena kendala dana dan rancangan teknis mungkin perlu menetapkan obyektif kinerja yang lebih rendah. Keputusan akhir obyektif kinerja ini hanya diambil pada tahap rancangan.

- ✓ Me-*retrofit* sekolah yang ada dengan obyektif kinerja yang lebih tinggi dari pada keselamatan jiwa akan mahal dan memerlukan waktu lama. Disarankan untuk menetapkan obyektif kinerja keselamatan jiwa untuk proyek *retrofit* diambil setelah penilaian struktur selesai dan cara-cara mitigasi serta biaya terkait telah diusulkan. Bila diputuskan bahwa bangunan sekolah itu akan digunakan sebagai tempat perlindungan, mungkin akan lebih ekonomis dengan membangun sekolah baru di tempat itu.

- ✓ Sekolah, umumnya bangunan besar untuk publik, sering digunakan untuk tempat perlindungan pada saat dan setelah terjadi kekerasan angin topan. Tempat perlindungan sementara adalah layanan penting yang dapat diberikan sekolah kepada masyarakat. Dalam merencanakan layanan ini, perlu dipertimbangkan bagaimana kegiatan sekolah dapat tetap berjalan, bila perlindungan masyarakat diperlukan untuk waktu yang lama. Dalam beberapa kasus, setelah bencana dibangun struktur yang terpisah untuk berfungsi sebagai tempat penampungan dan sekolah sementara. Panduan pemakaian ruang untuk sekolah-sekolah permanen dan tempat-tempat penampungan multi-fungsi yang digunakan sebagai sekolah, Lihat: http://www.ineesite.org/uploads/documents/store/Space_Planning_of_School_Building_and_Multi-Purpose_Shelters.doc.

4.4 MENGADOPSI PERSYARATAN KONSTRUKSI BANGUNAN (BUILDING CODES) DAN STANDAR *RETROFIT*

Apakah tujuan dari langkah ini?	Mengidentifikasi serangkaian undang-undang bangunan atau panduan *retrofit* yang memberikan rancangan teknis dan panduan pelaksanaannya tentang membangun sekolah yang lebih tahan terhadap bahaya.
Apa maksudnya?	Undang-undang bangunan memberikan standar yang menentukan bagaimana merancang dan melakukan *retrofit* sebuah gedung agar tahan terhadap bahaya dengan kekuatan dan frekwensi tertentu. Tim perancang akan menggunakan undang-undang ini untuk memastikan bahwa gedung sekolah termaksud telah memenuhi obyektif kinerja yang ditentukan terhadap serangkaian karakter bahaya tertentu. Undang-undang ini jarang mengemukakan tantangan untuk memperkuat bangunan sekolah yang tidak memenuhi standar yang ada. Serangkaian panduan *retrofit* yang merinci teknik teruji untuk memperkuat ketahanan gedung terhadap bahaya akan membantu dalam merancang solusi *retrofit* yang efektif.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Undang-undang bangunan mungkin menyatakan kecocokan lokasi bangunan (Langkah 4.5). Undang-undang bangunan akan digunakan untuk menentukan persyaratan tahan bahaya yang cocok untuk gedung sekolah baru dalam memenuhi obyektif kinerja (Langkah 4.7). Panduan *retrofit* akan memberikan panduan tentang teknik *retrofit* yang cocok untuk meningkatkan ketahan sekolah yang ada (Langkah 4.6, 4.7 dan 4.8). Undang-undang bangunan akan digunakan untuk menilai kwalitas konstruksi (Langkah 4.8).

4.4.1 Pendahuluan

Apa undang-undang bangunan itu?

Undang-undang bangunan adalah suatu peraturan yang menyatakan syarat minimum yang harus dipenuhi oleh bangunan untuk memastikan keamanan dan kesejahteraan penghuninya. Beberapa undang-undang bangunan mungkin memberikan penjelasan instruksi rinci tentang metoda khusus dan bahannya, namun yang lain mungkin hanya memberikan berbagai standar spesifikasi (Lihat Bagian 4.6.3 untuk diskusi tentang undang-undang yang memberi ketetntuan dan yang berdasarkan kinerja). Tidak semua undang-undang bangunan memasukkan standar bangunan tahan bahaya.

Retrofit *dan undang-undang bangunan*

Meskipun prinsip-prinsip struktur dalam undang-undang bangunan mungkin dibuat untuk sama-sama diterapkan pada konstruksi bangunan baru dan *retrofit* bangunan yang ada, undang-undang bangunan ini secara umum berorientasi pada konstruksi bangunan baru. Kalaupun ada panduan tentang *retrofit*, sering tidak jelas dan jarang memberikan kriteria rinci dan tidak ada instruksi yang diperlukan untuk secara praktis dan ekonomis me-*retrofit* bangunan.

Apa panduan retrofit *itu?*

Panduan *Retrofit* terdiri dari uraian rinci tentang teknik yang dapat digunakan untuk membuat bangunan yang lebih tahan terhadap dampak bahaya. Teknik ini tergantung pada jenis bahaya dan tipologi bangunan. Untuk memenuhi obyektif kinerja yang telah ditentukan, insinyur bangunan harus mengevaluasi dan mengadaptasi teknik ini dengan tepat.

4.4.2 Bagaimana melakukannya?

1. Tentukan apakah ada undang-undang bangunan yang dapat diterapkan

Apakah ada undang-undang bangunan?

Undang-undang bangunan mungkin ditentukan dan berlaku hanya pada tingkat nasional, regional atau local. Di beberapa negara seperti Amerika Serikat dan India, merupakan tanggung jawab pemerintah negara bagian, distrik atau lokal untuk mengadaptasi dan menegakan undang-undang bangunan ini. Dalam hal ini, undang-undang bangunan nasional memang ada, tetapi tidak berlaku sebagai hukum. Di beberapa negara undang-undang bangunan tidak ada, atau ada, tetapi tidak ditegakkan.

Bila undang-undang bangunan ada, apakah menjelaskan konstruksi tahan bahaya dengan rinci?

Tidak setiap undang-undang bangunan menetapkan standar konstruksi bangunan yang tahan bahaya. Anda harus berhati-hati mengevaluasi undang-undang ini, apakah ada penjelasan tentang bahaya.

Sama pentingnya juga untuk melihat apakah undang-undang ini telah diperbaharui. Undang-undang bangunan yang efektif selalu diperbaharui secara menerus, sejalan dengan para ilmuwan yang menemukan informasi baru

PERU – Standar baru

Antara tahun 1966 dan 1996, 50% bangunan rusak akibat gempa bumi di Peru adalah fasilitas sekolah. Kebanyakan kerusakan disebabkan oleh buruknya kekuatan lateral dari kolom pendek.

Pada tahun 2003 suatu komisi profesor dan mahasiswa membuat adendum undang-undang bangunan untuk mengatasi masalah ini dan menyatakan bahwa sekolah adalah fasilitas penting.

Dengan adanya adendum ini gedung *retrofit* dan yang baru dibangun terhindar dari kegagalan.

Sumber: http://www.preventionweb.net/files/761_education-good-practices.pdf

INDIA – Pemerintah menegakan kepatuhan tehadap undang-undang konstruksi sekolah

Dalam kasus India, peraturan konstruksi berada di bawah kewenangan Negara bagian dan pemerintah kesatuan. Karena kegagalan di 27 negara bagian dan kesatuan teritori untuk memenuhi syarat keamanan kebakaran di sekolah, maka pemerintah nasional menerbitkan peraturan kepatuhan pada undang-undang bangunan yang berlaku secara national untuk bangunan umum dan pribadi.

Bila persyaratan yang dijelaskan dalam undang-undang bangunan tidak terpenuhi, maka ptugas yang bertanggung jawab akan kena tindakan disiplin.

Sumber: http://eledu.net/?q=en/node/1474

tentang karakter bahaya dan dampaknya terhadap bangunan. Pada tahun 1984, gempa bumi berkekuatan 6,4 mengguncang tempat olah raga West Valley College gymnasium in California. Meskipun dibangun dengan mengikuti undang-undang "*Uniform Building*", namun terlihat bahwa elemen pada atap gedung terlalu lentur, sehingga bila ada gempa yang sedikit lebih kuat akan mengakibatkan kerusakan parah dan dapat melukai penghuninay. Oleh karena itu, undang-undang "*Uniform Building Code*" ini direvisi pada tahun 1991 (USGS, 1996).

Apakah undang-undang bangunan menetapkan persyaratan tentang ketersediaan bahan bangunan setempat yang dikenal?

Bila undang-undang bangunan ini bersifat menentukan, mungkin akan mengharuskan penggunaan bahan dan metoda khusus. Bila undang-undang ini tidak mengakomodasi penggunaan bahan yang tersedia di tempat, mungkin ada baiknya menggunakan undang-undang bangunan lain. Karena pengadaan dan pengiriman bahan akan mahal dan perlu waktu lama.

Apakah ada panduan tentang retrofit *pada tingkat nasional dan local yang terkait dengan jenis bangunan*?

Beberapa undang-undang memberi panduan berguna tentang *retrofit* bangunan yang telah dirancang dan dibangun dengan memenuhi standar undang-undang bangunan. Tambahan lagi, mungkin persatuan insinyur nasional, organisasi pengelola bencana alam, LSM dan universitas telah mengembangkan panduan yang cocok dengan tipologi bangunan setempat.

2. *Bila tidak ada undang-undang bangunan atau panduan* retrofit*, adopsi atau kembangkanlah*

Bila undang-ungdang bangunan resmi tidak membicarakan konstruksi tahan bahaya atau *retrofit*, sumber lain seperti institut insinyur bangunan dan persatuan profesi, organisasi pengelola bencana alam, LSM, dan organisasi donor dapat memberi atau menyarankan penerapan undang-undang bangunan atau serangkaian panduan *retrofit*. Mitra di negara lain yang menghadapi bahaya yang mirip mungkin memiliki undang-undang yang dapat diterapkan. Sebagai bagian dari rencana tindak nasional, pemerintah Haiti telah mengembangkan standar konstruksi sekolah yang aman, berdasarkan undang-undang bangunan Caribia.

Potensi sumber yang lain adalah perusahaan asuransi, persatuan atau asosiasi perdagangan, sekolah kejuruan, insinyur bangunan, sekolah serta industri nasional dan internasional.

Panduan *retrofit* khusus tergantung pada bahaya dan jenis bangunan. Banyak yang tersedia secara publik dan dapat menjadi sumber yang bernilai dalam menentukan teknik yang tepat dan untuk mengembangkan panduan pelatihan yang "*context-specific*" bagi tukang bangunan.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang sumber undang-undang bangunan dan panduan *retrofit*

4.4.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

✓ Meskipun penyebar-luasan undang-undang bangunan yang berisi bangunan tahan bahaya secara nasional dapat menjadi alat yang ampuh untuk memperkuat keamanan sekolah (lihat studi kasus), di mana undang-undang bangunan belum diterbitkan atau tidak ditegakkan, tujuan yang lebih mendesak adalah mengidentifikasi dan mengadopsi undang-undang bangunan yang cocok untuk memenuhi syarat permintaan konstruksi yang lebih aman. Kementerian pendidikan dapat menentukan serangkaian standar untuk sekolah yang menegakan kepatuhan terhadap serangkaian undang-undang bangunan. Dengan ketaatan pada undang-undang ini dan melibatkan arsitek nasional dan lokal, insinyur dan inspektor, sekolah dapat menjadi contoh yang menguatkan alasan untuk reformasi nasional.

✓ Undang-undang bangunan dapat bersifat menentukan, berdasarkan kinerja atau kombinasi keduanya. Undang-undang bangunan yang bersifat menentukan memberi rincian spesifi kasi, termasuk bahan dan metodanya untuk memenuhi persyaratan keamanan. Undang-undang yang berdasarkan kinerja/obyektif, terdiri dari standar kinerja termaksud. Alasan mengapa rancangan tertentu memenuhi standar kinerja adalah tanggung jawab arsitek dan insinyur yang menyampaikan rancangan ini. Tabel 5 mendaftar beberapa kekuatan dan kelemahan undang-undang jenis ini.

Tabel 5: Keuntungan dan kelemahan undang-undang yang menentukan dan yang berdasarkan kinerja

Jenis undang-undang	Kekuatan	Kelemahan
Undang-undang yang menentukan	✓ Memberi rincian instruksi ✓ Tidak perlu kemampuan insinyur tinggi	✓ Kemungkinan rancangan terbatas (bahan dan praktek bangunan terbatas)
Undang-undang berdasarkan kinerja/obyektif	✓ Memungkinkan rancangan yang inovatif (bahan teknologi dan metoda yang disetujui oleh insinyur bangunan) ✓ Umumnya disertai oleh dokumen kepatuhan yang menyatakan bahwa bahan dan metodanya tepat	✓ Perlu kemampuan insinyur tinggi agar rancangan dan kepastian kwalitasnya disetujui

4.5 MENILAI LOKASI SEKOLAH

Apakah tujuan dari langkah ini?	Melakukan penilaian rinci tentang karakter bahaya yang spesifik dan kondisi yang dapat menyebabkan lokasi ini menjadi lebih atau kurang rawan.
Apa maksudnya?	Maksudnya untuk menilai bahaya khusus di tempat termaksud sehingga terungkap hubungan antara bahaya lokal dengan lingkungan tertentu, dalam rangka: ✓ Memilih tempat yang mengakomodasi obyektif fungsional dan kinerja sekolah baru. ✓ Mengidentifikasi potensi modifikasi lokasi untuk mengurangi kerentanan sekolah yang ada.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Pada saat me-*retrofit* sekolah, penilaian rinci lokasi sekolah yang ada juga dilakukan bersama (Langkah 4.6). Pada saat membangun sekolah baru, karakter bahaya dan kondisi lokasi akan mengarahkan proses perancangan (Langkah 4.7).

4.5.1 Pendahuluan

Kemampuan bangunan sekolah untuk melindungi penghuninya tidak saja tergantung pada rancangan gedung yang efektif, tetapi juga tergantung pada lingkungan di mana gedung itu dibangun. Suatu bangunan yang dirancang atau di-*retrofit* dengan memenuhi standar tahan bahaya mungkin hanya sedikit melindungi perhuninya bila dibangun pada lokasi yang sangat rawan.

Mengapa pemilihan lokasi penting?

Tanah dan lumpur longsor: Untuk bahaya seperti tanah dan lumpur longsor, mengurangi resiko sekolah dapat dicapai dengan meminimalkan paparannya terhadap gerakan massa yang lewat lokasi terpilih. Bila longsoran tanah dan lumpur tidak dapat dihindari, maka harus dicari cara untuk mengurangi kemungkinan terjadinya longsoran, termasuk kawasan yang kena dampak. Hal ini melibatkan memodifikasi lokasi itu dan kawasan di sekitarnya dengan penggunakan strategi seperti stabilisasi tebing, pengembangan sistim saluran air atau konstruksi tembok penahan air.

Gambar 5: Sungai membanjiri sebuah sekolah setelah angin 2008 topan Frank, Filipina

Copyright: Lenard Cristobal

Banjir: Dalam hal banjir, pemilihan lokasi yang tingginya memadai mungkin akan menghilangkan resiko kerusakan dan kehilangan akibat banjir. Bila lokasi yang memiliki ketinggian cocok tidak ada, modifikasi tempat seperti meninggikan bangunan dan menciptakan tembok anti banjir dan sistem saluran air dapat mengurangi potensi kerusakan dan kehilangan.

Gempa bumi: Penilaian lokasi adalah penting apa bila membangun atau me-*retrofit* sekolah di zona seismik. Meskipun tidak ada yang dapat diperbuat untuk mengurangi kekuatan, kemungkinan terjadinya dan kawasan yang kena dampak dari gempa, berbagai cara harus diambil untuk memastikan bahwa karakter lokasi seperti komposisi tanah tidak memperkuat beban gempa terhadap bangunan, penilaian lokasi yang teliti dapat mengidentifikasi bahaya sekunder yang dipicu oleh gempa seperti benda jatuh dan pencairan benda padat. Hal ini dapat merambatkan kerusakan dan kehilangan.

Angin topan: Kemungkinan terjadi peristiwa angin ekstrim di luar kendali manusia, tetapi intensitasnya dapat dikurangi dengan pemilihan tempat yang mempunyai penahan angin alami. Penilaian lokasi adalah penting untuk mengidentifikasi bahaya sekunder, seperti pecahan yang terbawa angin, juga kondisi yang mungkin meningkatkan intensitas peristiwa angin ekstrim.

Sekolah memegang peran fungsional yang penting dalam lingkungan mengajar dan belajar. Lokasi yang dapat diakses oleh semua anak, berada tidak jauh dari masyarakat serta memiliki lapangan cukup luas untuk permainan di luar akan memperkuat kesempatan belajar. Penilaian lokasi yang baik tidak saja mempertimbangkan tingkat keamanan, tetapi juga kemampuan tempat itu dalam memenuhi persyaratan fungsional sekolah.

4.5.2 Bagaimana melakukannya?

1. *Identifikasi siapa yang melakukan penilaian*

Perencana penggunaan lahan: Bila undang-undang zoning dan rencana penggunaan tanah ada dan terbaru, perencana akan mengidentifikasi kawasan seperti dataran banjir atau zona berresiko tanah longsor tinggi yang tidak cocok untuk konstruksi *Insinyur yang memenuhi*.

Syarat: Insinyur bangunan yang memenuhi syarat harus menyetujui lokasi termaksud sebelum dipilih untuk konstruksi atau *retrofit* sekolah. Jenis tanah, ketinggian, gradien dan

INDONESIA – "Adil tapi jauh"

Program Rehabilitasi Tsunami dan Rekonstruksi Save the Children's (SC) untuk Aceh dan Nias, memiliki 58 bangunan sekolah dan membangun 68 bangunan sekolah "Aman dan Ramah Anak" baru. Atas permintaan komunitas dan pemerintah untuk konstruksi sebuah sekolah yang lebih aman di sebua desa di Aceh, SC mengirim sebuah tim untuk menilai lokasi yang diusulkan. Survei awal lokasi melihat bahwa lokasi berada di tempat yang tidak ada penduduk dan perlu berjalan kaki 15 menit pada jalan yang rusak. Pada saat ditanya, pemimpin masyarakat menjelaskan bahwa SC ini akan melayani desa-desa disekitar dan lokasi tersebut sama jauhnya dari semua desa. Setelah negosiasi dengan desa-desa tetangga, satu desa dipilih untuk menjadi tuan rumah sekolah tersebut. Sebuah lokasi sesuai, yang berlokasi di tengah desa di pilih dan sekolah kemuan dibangun.

Courtesy of SC-USA/Construction Quality and Technical Assistance Unit.

vegetasi adalah hanya beberapa karakter lokasi dan sekitarnya yang dapat mempengaruhi intensitas dan kemungkinan terjadinya peristiwa bahaya. Lapisan tanah bawah yang longgar dalam zona seismik akan memperkuat daya gempa yang masuk ke bangunan. Tanah longsor akan meningkat bila vegetasi sisi gunung digunduli oleh penebangan liar dan pertanian. Pengaruh-pengaruh ini, dan masih banyak yang lain, semua merubah bagaimana peristiwa bahaya akan berpengaruh pada bangunan dan cara mitigasi apa yang harus diambil untuk mengurangi potensi dampak yang merusak. Insinyur yang memberi persetujuan mungkin menyarankan konsultasi dengan spesialis lain untuk melakukan uji tertentu.

Perwakilan sekolah atau sektor pendidikan: Keterwakilan petugas sekolah distrik, guru dan siswa dari sekolah tetangga atau dari perwakilan sektor pendidikan lain akan memastikan bahwa persyaratan fungsional sekolah yang tepat telah dipertimbangkan secara efektif dalam penilaian.

Penghuni lokal: Peran yang sama pentingnya dalam proses penilaianlokasi dimainkan oleh penghuni setempat. Mereka dapat memberikan informasi rinci mengenai penggunaan tanah, topografi, dampak cuaca dan faktor lain berpengaruh pada kerentanan lokasi termaksud. Dengan investasi kecil untuk pelatihan pengawasan yang tepat, pemuda dan orang dewasa di masyarakat dapat membantu mengumpulkan data bahaya melalui wawancara atau pengukuran teliti indikator bahaya. Peran mereka dalam penilaian tlokasi ini akan menjadi pengalaman penting tangan pertama yang berharga, melibatkan mereka dalam menggambarkan resiko dan cara yang akan diambil untuk pengurangannya.

2. Ciptakan bahan panduan penilaian lokasi

Panduan atau daftar periksa untuk pemilihan awal (untuk konstruksi baru)

Penyedian lahan untuk konstruksi sekolah, khususnya di kawasan rural sering menjadi tanggung jawab pemerintah setempat atau masyarakat. Bila pemerintah setempat atau masyarakat tidak sadar akan faktor yang dapat mempengaruhi kecocokan lokasi, lahan yang diusulkan mungkin tidak cocok atau, lebih parah lagi, mungkin akan meningkatkan resiko kerusakan dan kehilangan.

Karena banyak kriteria tidak memerlukan kepakaran teknis yang mendalam, menyediakan panduan dan/atau pelatihan bagi penghuni dan petugas setempat dapat membantu mereka untuk mengusulkan lokasi sekolah yang kurang berbahaya dan lebih cocok untuk persyaratan mengajar dan belajar.

Bahan panduan mungkin sudah ada dalam bentuk standar konstruksi sekolah. Kementerian pendidikan Rwanda telah mengembangkan serangkaian standar nasional dan panduan untuk prasarana sekolah "*Child Friendly*" menjadi kriteria dalam pemilihan lokasi sekolah. Banyak organisasi internasional dan LSM sektor pendidikan memberi panduan yang mirip. Bab 5 memberi beberapa saran dasar untuk pemilihan lokasi di zona bahaya.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang berbagai sumber standar prasarana sekolah

Strategi: membina rasa kepemilikan masyarakat

Pemetaan resiko secara partisipatif adalah salah satu dari berbagai kegiatan yang dirancang untuk melibatkan masyarakat dalam berbagai proses penilaian. Kegiatan ini dipasangkan dengan pengetahuan baru, pemberdayaan individu untuk:

- ✓ Mengidentifikasi bahaya lokal dan karakternya;
- ✓ Mendeteksi kerentanan dalam sekolah dan masyarakatnya;
- ✓ Mengenal kemampuan mereka untuk mengurangi kerentanan itu; dan
- ✓ Menyumbangkan pengetahuan dan ketrampilan kepada usaha konstruksi dan *retrofit* sekolah.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang kegiatan penilaian participatori bahaya

Alat Bantu Penilaian Lokasi

Alat bantu pengembangan dan pengujian pemilihan lokasi yang digunakan akan membantu dalam mengorganisir data yang terkumpul untuk pengambilan keputusan di masa depan. Alat bantu ini digunakan untuk:

1. Pembenaran pilihan lokasi
2. Identifikasi sumber dan karakter bahaya spesifik
3. Identifikasi bahaya sekunder, sumber dan karakter
4. Identifikasi lokasi rawan
5. Mengusulkan dan membenarkan upaya mitigasi
6. Mendiskusikan implikasi logistik untuk konstruksi

⚠ **Amat penting untuk dicatat bahwa pilihan akhir sebuah lokasi harus disetujui oleh insinyur bangunan berkualifikasi dengan kepakaran atau pengalaman bahaya spesifik.**

3. Melakukan penilaian lokasi

Sebuah penilaian lokasi dimulai dari sebuah peninjauan dari penilaian resiko yang sudah ada dengan obyektif kinerja sementara. Penilaian resiko yang sudah ada akan memberikan garis dasar bagaimana menentukan karakter dan kerentanan bahaya spesifik. Obyektif kinerja merupakan standar kunci untuk menentukan kesesuaian lokasi. Sebuah sekolah yang diperuntukkan sebagai tempat berlindung mungkin memerlukan kriteria tambahan dalam penilaiannya.

Gambar 6: Menciptakan peta bahaya – Caribbean Disaster Management Project

Photo Courtesy of and copyright to JICA. Retrieved from: http://www.mofa.go.jp/POLICY/oda/white/2005/ODA2005/html/honpen/hp102010000.htm

Penilaian bahaya di lokasi terkait (tingkat mikro)

Karakter sebuah bahaya dapat berbeda tergantung lokasi. Untuk setiap bahaya yang dihadapi sebuah lokasi, kekuatan, kemungkinan terjadi, dan area yang terkena dampak harus bisa ditetapkan untuk memastikan bahwa cara-cara mitigasi sesuai dengan tingkat yang ditunjuk oleh obyektif kinerjanya. Pada umumnya, lokasi dalam area yang beresiko tinggi memerlukan penelitian yang lebih mendalam. Konsultasi dengan pakar geologi dan hydro-meteorologi akan membantu untuk menentukan dalamnya penelitian yang diperlukan. Untuk bahaya-bahaya yang secara tetap terjadi seperti bajir musiman, banyak dari informasi yang diperlukan dapat diberikan oleh penduduk setempat. Catatan sejarah dan informasi dari pemilik tanah, penduduk, dan petugas setempat dapat memberikan indikator bernilai dari kejadian yang telah terjadi sehingga dapat membantu menentukan karakter bahaya setempat.

Apakah mempertimbangkan konstruksi baru atau *retrofit*, sebuah penyidikan tanah harus dilaksanakan untuk menentukan kemampuan penyangga tanah dan tingkat air tanah. Pengujian tanah lainnya, yang bersangkutan dengan identifikasi bahaya juga harus dilakukan (contoh konsentrasi ketetapan air dalam zona banjir lumpur).

Penilaian Kerentanan Lokasi

Tidaklah dalam ruang lingkup catatan panduan ini untuk mengusulkan panduan terinci dalam mengidentifikasi ciri yang akan membuat sebuah lokasi menjadi lebih atau kurang rentan akan bahaya. Kriteria untuk menentukan kerentanan dapat berrgantung pada tipe bahaya, topografi, kondisi geologi dan iklim, penggunaan tanah, lingkungan yang sudah dibangun. Namun Tabel 6 mendaftarkan pertanyaan-pertanyaan umum yang harus dipertimbangkan dalam penilaian lokasi.

Tabel 6: Pertimbangan kerentanan lokasi

Pertanyaan Kerentanan Lokasi	Contoh sub-pertanyaan
Karakter apa yang membuatsebuah lokasi lebih atau kurang rentan?	✓ Apakah sub-tanah cukup padat untuk mencegah pencairan karena sebuah gempa? ✓ Apakah air tanah cukup dalam untuk mencegah penjenuhan air dan memastikan ketepatan waktu pengeringan? ✓ Apakah penghindaran angin alami ada untuk mengurangi muatan angin pada bangunan sekolah? ✓ Apakah lereng sudah digunduli oleh penebangan kayu atau pertanian yang membuatnya lebih mudah terkena banjir lumpur?
Akankah lokasi dan area sekelilingnya memaparkan sekolah pada bahaya sekunder?	✓ Apakah ada fasilitas industrial atau pabrik kimia yang dengan tidak sengaja mengeluarkan bahan beracun pada saat banjir? ✓ Apakah ada struktur berdekatan yang rentan dan mungkin akan runtuh dan berpotensi merusak sekolah pada saat gempa bumi? ✓ Lokasi mengalami banjir gelombang badai pada saat angin pantai lewat?
Apakah lokasi gampang didatangi?	✓ Apakah rute efektif dan aman dapat dibuat untuk seluruh populasi sekolah, termasuk mereka yang memerlukan bantuan khusus? ✓ Dapatkah personil penanggap darurat dapat mengakses sekolah pada saat dan setelah peristiwa bahaya? ✓ Jika sebuah sekolah atau bangunan sekolah merupakan tempat berlindung dapatkah populasi mengakses tempat ini?
Apakah dampak dari perkembangan masa depan pada lokasi dan area sekelilingnya?	✓ Apakah ada tempat yang cukup untuk perluasan di masa depan tanpa menambah kerentanan sekolah? ✓ Akankah penggunaan tanah dan perkembangan masa depan dalam area sekelilingnya memberikan resiko yang lebih besar pada sekolah?

Lihat Lampiran 3 untuk acuan berbagai sumber tentang penilaian lokasi pada area rentan bahaya

Tentukan apakah lokasi sesuai dengan kebutuhan fungsional sekolah (untuk konstruksi baru)

Lokasi dengan kerentanan teringan mungkin tetap saja tidak cocok jika tidak sesuai dengan kebutuhan fungsional sebuah sekolah. Berikan perhatian yang lebih pada faktor-faktor yang dapat menguatkan atau membatasi akses pada prospek fasilitas sekolah dan kwalitas mengajar dan belajar.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan sumber tentang pemilihan lokasi sekolah

Usulkan cara mitigasi untuk dipertimbangkan pada saat proses perancangan

Dengan berada di lokasi, ini amat menguntungkan untuk mendiskusikan potensi cara mitigasi. Pertimbangan kunci ini adalah kemungkinan teknis, tersedianya sumber, kelanjutan, biaya dan

waktu. Disarankan untuk meminta anjuran dari perwakilan diseluruh masyarakat. Tindakan khas tempat, jika sesuai, biasanya biaya efektif dan berkelanjutan (lihat studi kasus dalam tindakan mitigasi banjir khas setempat di Papua Nugini).

4. Evaluasi jenis bangunan yang sudah ada dan kapasitas bangunan setempat

Rancangan tahan bahaya yang berdasarkan bahan setempat yang diketahui dan tersedia bangunan setempat memiliki potensi kapasitas untuk:

- ✓ Minimalkan biaya awal – Penggunaan bahan setempat yang tersedia, biasanya lebih murah dan pembangun sudah mengenal banyak sifat-sifat dan penggunaan bahan-bahan ini.
- ✓ Meningkatkan keberlanjutan – Bangunan sekolah biasanya lebih dipelihara jika ketrampilan dan bahan yang diperlukan ada di tempat.
- ✓ Akan diambil oleh pembangun setempat untuk digunakan untuk rumah dan bangunan lainnya.

Agar dapat menentukan apakah bahan-bahan dan teknologi yang sudah ada (contoh: bagaimana bahan digunakan) bisa digabungkan ke dalam rancangan tahan bahaya sebuah sekolah dan untuk mengakses kapsitas bangunan setempat, Anda harus mengevaluasi:

- ✓ Sifat bahan-bahan, seperti kekuatan dan kebakaan untuk menahan kekuatan dari bahaya teridentifikasi. Sifat-sifat bahan bangunan yang diinginkan tergantung dari bahaya dan dapat ditentukan oleh insiyur struktural.
- ✓ Kapasitas teknologi bangunan untuk menahan kekuatan dari bahaya teridentifi kasi. Praktek dan rasional untuk penggunaan bahan bangunan dan teknologi. Alasan mengapa pembangun dan perancang memilih untuk menggunakan metoda atau bahan tertentu, mungkin karena biaya, ketersediaan, pengetahuan teknis, nilai budaya dan kadang kala mis-konsepsi. Ini adalah pertimbangan berarti yang dapat memberikan informasi tentang rancangan sekolah dan memberikan garis dasar untuk mengembangkan kapasitas pembangun setempat.

4.5.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

- ✓ Sebuah pemahaman bersama yang jelas mengenai pentingnya persyaratan tahan bahaya dan fungsi sekolah akan membantu untuk menegosiasi berbagai kompromi yang dibutuhkan pada saat menilai sebuah lokasi.
- ✓ Jika tanah biasanya merupakan tempat mata pencarian masyarakat, mungkin hanya tanah yang paling tidak bernilai yang disumbangkan untuk sekolah. Sering kali ini sulit untuk didatangi dan lokasi ini paling tidak sesuai karena karakteristik bahaya. Sebagai tambahan dalam memberikan panduan kepada sebuah komunitas dalam memilih lokasi yang sesuai, mungkin perlu mempertimbangkan langkah-langkah imbalan jika lokasi yang sesuai merupakan tempat mata pencarian seseorang.
- ✓ Meluaskan kesadaran – Berbagi hasil penilaian lokasi dengan populasi setempat adalah kesempatan untuk meluaskan kesadaran yang mungkin dapat membantu perkembangan berkelanjutannya pembangunan sekolah atau *retrofit*.
- ✓ Dalam penilaian awal lokasi atau aspek teknis, mungkin dapat menjadi kesempatan baik untuk pelatihan, termasuk pembangun setempat. Para pembangun mungkin

akan bertanggung jawab untuk *retrofit*/konstruksi dan pemeliharaan bangunan sekolah. Menjalin hubungan awal dalam proses akan memfasilitasi kerjasama di masa mendatang.

✓ Praktek bangunan dan bahan-bahan asli setempat, biasanya dianggap bermutu rendah, "Dapat diperlihatkan kepada kita bagaimana orang-orang ini menghadapi masalah tersebut dengan membangun banguan tempat hidup dan bekerja dibawah pengaruh kesengsaraan, seperti kekurangan kayu, batu atau tanah liat, dan ancaman-ancaman seperti angin, air, dan tentu saja, ancaman paling ekstrim – gempa bumi besar" (Langenbach, 2000). Penggunaan teknologi asli setempat memiliki banyak keuntungan, namun juga banyak tantangan.

PAPUA NUGINI – Upaya Mitigasi Banjir oleh masyarakat setempat

Hidup di sepanjang tepi salah satu sungai utama Papua, masyarakat Singas selalu mendapatkan ancaman banjir.

Masyarakat sudah diberitahu untuk pindah dari tepi sungai ke tempat yang lebih tinggi di perbukitan, sebagai solusi "tepat" untuk masalah banjir mereka. Namun, mereka tidak pernah pindah. Sungai tersebut amat berharga untuk mata pencarian mereka, dekat pada fasilitas, dan mereka sudah tinggal disana bertahun-tahun, dan dapat mengatasi banjir-banjir sebelumnya. Masyarakat Singas mengelola resiko mereka dengan cara berikut ini:

1. Mereka membangun gundukan besar sampah dalam satu periode waktu, menutup atasnya dengan tanah, dan menstabilkan tanah dengan tanaman. Diatas gundukan ini mereka membangun rumah dengan jangkungan terbuat dari kayu setempat. Orang Singas membangun rumah mereka pada musim kering untuk membuat bangunan stabil dengan baik sebelum hujan datang.
2. Area dengan tanah tinggi ditandai sebagai area aman dimana masyarakat bisa evakuasi.
3. Orang Singa, menggali dengan tangan sistem pembuangan air yang dapat mengalihkan air yang jauh dari ladang atau aset penting lainnya.
4. Tumbuh-tumbuhan ditanami sekeliling rumah untuk lebih menstabilkan tanah.

Sumber: http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf

Keuntungan	Kelemahan
Sumber yang tersedia di tempat menurunkan biaya	Jarang tercantum dalam undang-undang bangunan
Bangunan yang relevan dengan budaya meningkatkan rasa kepemilikan	Mengevaluasi karakteristik produksi untuk memastikan ketaatan pada undang-undang bangunan memakan waktu
Ketrampilan yang sudah ada meminimalkan keperluan pelatihan dan biaya	

4.6 MENILAI KERENTANAN BANGUNAN SEKOLAH YANG ADA

Apakah tujuan dari langkah ini?	Untuk melakukan penilaian kerentanan yang terinci komponen-komponen struktrual dan non-struktural sebuah sekolah yang sudah ada pada lokasi rentan bahaya.
Apa maksudnya?	Penilaian kerentanan terrinci tentang fasilitas sekolah, dilakukan untuk: ✓ Identifikasi kerentanan bangunan yang terkait dengan bahaya setempat; ✓ Menentukan apakah harus melakukan *retrofit* atau membangun ulang bangunan; dan ✓ Mengusulkan strategi *retrofit* untuk memperkuat pertahanan bahaya bangunan.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Gambar 2 pada halaman 22 menjelaskan aliran kerja yang lebih besar tentang penilaian, perencanaan, rancangan dan implementasi usaha *retrofit*. Proses ini dimulai dengan penilaian awal untuk prioritasi (lihat Langkah 4.2), diikuti oleh penilaian lokasi (lihat Langkah 4.6) dan penilaian struktural terinci dan diakhiri dengan rancangan, perencanaan dan implementasi langkah *retrofit* (lihat Langkah 4.8 dan 4.9) Catatan, penilaian lokasi (Langkah 4.6) dan penilaian struktural terrinci dapat dilakukan bersamaan.

4.6.1 Pendahuluan

Agar dapat secara akurat memperkirakan resiko sebuah sekolah yang sudah ada dan mengusulkan langkah mitigasi, sebuah penilaian kerentanan yang teliti tentang komponen struktural dan non-struktural sebuah fasilitas sekolah diperlukan.

4.6.2 Bagaimana melakukannya?

1. Identifikasi siapa yang akan melakukan penilaian bangunan

Insinyur Berkwalitas: Kepakaran dan pengalaman dari seorang insinyur struktural diperlukan untuk berkoordinasi dengan penilai, menentukan uji-uji yang diperlukan, mengusulkan potensi strategi *retrofit*.

Perwakilan komunitas sekolah: Melibatkan komunitas sekolah, terutama murid dan guru yang akan menggunakan bangunan secara tetap, akan membantu untuk mengidentifikasi komponen-komponen spesifik termaksud dan yang lebih penting lagi, bagaimana penggunaanya sekarang. Dan juga, komunitas sekolah dapat memberikan gambaran dan penjelasan tentang sekolah, kerusakan yang disebabkan oleh bencana sebelumnya, indikasi-indikasi kelemahan yang terlihat (contoh: retak, kelembaban, dll..) dan riwayat isu-isu, pemeliharaan dan perbaikan.

Gambar 7: Retak-retak pada sekolah ini diakibatkan oleh gempa bumi di Rwanda

Seizin dan Hak Cipta UNICEF Rwanda

Pekerja Bangunan Setempat: Kadang kala, kekurangan-kekurangan sebuah bangunan mungkin tidak terlihat. Pekerja bangunan setempat dapat memberikan wawasan berharga akan kualitas bahan dan teknik yang digunakan dalam bangunan. Sebagai tambahan, identifikasi kerentanan sekolah dan potensi strategi mitigasi dapat menjadi kesempatan pelatihan yang baik, terutama untuk para pekerja bangunan yang akan berpartisipasi dalam implementasi *retrofit*.

2. *Membentuk kriteria dalam menentukan apakah akan me-*retrofit *atau rekonstruksi*

Tujuan utama melakukan penilaian struktural terinci adalah untuk menentukan potensi kelemahan bangunan dan identitikasi langkah-langkah paling tepat untuk menguatkannya. Dalam beberapa kasus, hanya beberapa langkah yang diperlukan untuk memenuhi obyektif kinerja. Dalam kasus lain, kondisi bangunan memerlukan solusi yang mahal dan memakan waktu untuk menaikkan kapasitas tahan bahaya. Dimana biaya dan waktu adalah suatu hal yang terbatas, rekonstruksi mungkin adalah solusi yang lebih efektif dan efisien.

Bukan hanya kriteria biaya dan waktu yang akan dipakai untuk mendasari keputusan ini. Proyek *Istanbul Seismic Mitigation and Emergency Preparedness (ISMEP)* yang sebagian didanai oleh Bank Dunia, mempertimbangkan empat kriteria pada saat akan menentukan untuk *retrofit* atau rekonstruksi sekolah: biaya terjangkau, dapat dibenarkan secara ekonomi, terlihat secara teknis, dan dapat diterima secara sosial (Presentasi pada INEE Global Consultation, 3 April 2009). Tiga dari kriteria ini dijelaskan di bawah.

Biaya: Biaya biasanya adalah faktor pengambil keputusan dalam menentukan untuk melakukan *retrofit* atau rekonstruksi. Proyet ISMEP yang sudah disebutkan tadi memberikan sebuah batas biaya untuk memfasilitasikan pengambilan keputusan. Jika biaya untuk *retrofit* bangunan diatas 40% dari pada biaya rekonstruksi, sekolah diruntuhkan dan dibangun ulang (Presentasi pada INEE Global Consultation, 3 April 2009). Dalam tambahan untuk bahan dan pekerjaan, anda mungkin dapat mempertimbangkan variabel terkait pada saat memperkirakan dan membandingkan biaya.

- ✓ Rekonstruksi memerlukan demolisi bangunan dan pemindahan puing-puing.
- ✓ Biaya bangunan termasuk biaya utama dan tambahan. Dalam membandingkan biaya, seperti pemeliharaan dan perbaikan, keduanya untuk *retrofit* dan rekonstruksi sekolah.
- ✓ Jika renovasi sekolah lainnya bertepatan dengan *retrofit*, biaya-biaya ini harus dipertimbangkan.

Penerimaan Sosial: Jika manfaat keamanan sebuah bangunan tidak dipahami, pilihan ini mungkin tidak akan dipertimbangkan oleh komunitas sekolah. Perlu perluasan penyadaran diantara komunitas sekolah yang luas dan di dalam sekolah dan perwakilan komunitas. Sekolah dengan penilaian bangunan dapat membantu mendapatkan pengertian yang lebih tentang manfaat-manfaat *Retrofit*. Bantuan juga dapat diperoleh untuk perbaikan lain atau renovasi sekolah yang dilakukan bersamaan dengan langkah-langkah *retrofit*. Beberapa bangunan mungkin memiliki nilai budaya dan sejarah tinggi yang secara sosial tidak dapat diganti. Dalam hal ini, biaya dan usaha untuk tidak meruntuhkan mungkin dapat lebih dibenarkan. Untuk contoh kasus cost-effective and berkelanjutan (Lihat studi kasus *Indigenous flood mitigation measures in Papua New Guinea*).

MYANMAR – Sekolah menjadi contoh

Proyek bersama *Save the Children UK/Development Workshop France Safer School Project (SSP)* di Myanmar berfokus pada kelompok desa. Tujuan proyek adalah untuk mengembangkan kemampuan dan teknik pengurangan resiko dalam komunitas dengan menggunakan proyet *retrofit* sebagai model.

Pada sebuah lokakarya umum yang dilakukan di desa tuan rumah, bertujuan untuk mengidentifikasi kerusakan akibat angin topan yang merusak bangunan dan untuk mendemonstrasikan sepuluh teknik yang memperkuat bangunan. Para murid menggambar sekolah yang sudah diperkuat berdasarkan teknik-teknik ini, pekerja pembangun setempat dan peserta lain mendiskusikan langkah-langkah penguatan untuk diterapkan di sekolah. Setelah lokakarya dengan pengawasan dua insinyur terlatih dan seorang arsitek, pekerja pembangun setempat dari komunitas menerapkan teknik penguat pada bangunan sekolah. Sebuah upacara pembukaan diselenggarakan untuk contoh struktur bambu dan digunakan untuk mendemonstrasikan bagaimana komunitas dapat menguatkan rumah mereka dan bangunan lainnya.

Orang-orang dari desa-desa yang tidak harus me-*retrofit* sekolah mereka juga ikut datang, dengan berharap untuk belajar bagaimana menguatkan rumah mereka.

SSP menemukan bahwa lewat penilaian resiko dan pemetaan sumber daya, murid sekolah, anak-anak yang bekerja dan orang dewasa dapat menentukan sumber apa yang mereka miliki dan tersedia bagi mereka. Semua desa-desa tempat lokakarya dilakukan pertama kali sudah mengacu bahwa sekolah mereka sebagai sumber. Sekarang komunitas melihat ini sebagai lingkungan belajar yang aman (secara fisik) dan tempat untuk berlindung. Menggabungkan kekuatan dari sekolah dengan keterlibatan anak-anak dalam pengurangan resiko memberikan pendekatan holistik untuk membantu komunitas agar merasa lebih percaya diri dan aman dalam desa mereka.

Sumber: http://www.dwf.org/blog/documents/SSP_DWF_Myanmar.pdf

Kelayakan Teknis: Penilaian struktur yang rinci akan menentukan kelayakan teknis bagi *retrofit* bangunan. Faktor yang perlu dipertimbangkan adalah: tingkat kerusakan, kualitas dan kondisi bahan dan komponen bangunan dan apakah suatu jenis bangunan yang dapat di-*retrofit* dengan tingkat keamanan yang dapat diterima.

3. *Mengembangkan bahan penilaian dan pelatihan bagi komunitas sekolah*

Alat bantu penilaian dan pelatihan untuk masyarakat

Dengan investasi yang minimal untuk pelatihan dan peningkatan kesadaran akan membantu memastikan dukungan yang lebih luas di antara masyarakat sekolah. Menggunakan alat bantu penilaian kerentanan sekolah yang dipandu oleh masyarakat akan merupakan cara yang baik sekali untuk mengumpulkan informasi penting tentang bangunan sekolah, riwayat dan penggunaannya, bersamaan dengan menumbuhkan kesadaran tentang bahaya lokal, kerentanan dan kemampuan lokal untuk mengurangi resiko.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang sekolah, masyarakat dan alat bantu penilaian resiko yang berdasarkan panduan masyarakat dan anak-anak

4. *Melakukan penilaian rinci*

Penilaian kerentanan yang rinci dilakukan untuk mengidentifikasi kekurangan spefisik fasilitas sekolah dan lingkungan sekitarnya, terkait dengan bahaya yang relevan.

Menentukan kategori kerentanan: kerentanan sebuah sekolah dibedakan berdasarkan jenis bahaya dan perkiraan intensitas dan frekwensi terjadinya. Kategori kerentanan harus membicarakan kondisi bangunan, komponen dan bahannya, komposisi tanah, karakter dan potensi bahaya yang ada di lingkungan sekitarnya.

Identifikasi defisiensi: Defisiensi adalah karakteristik fasilitas atau lokasi sekolah yang menghalangi sekolah dalam memenuhi obyektif kinerjanya. Untuk setiap kategori kerentanan, penilaian visual dan uji, ditentukan oleh insinyur bangunan. Hal ini dilakukan untuk menentukan defisiensi spesifik. Contohnya dengan melakukan analisa tanah, uji ketahanan kompresi dan analisa komposisi semen. Departemen insinyur sebuah unversitas mungkin merupakan potensi mitra yang sangat baik pada saat melakukan penilaian kerentanan.

Usulkan strategi retrofit *untuk mengatasi defisiensi dan memenuhi obyektif keamanan dari bahaya:* Akan sangat menguntungkan bila pada saat di lokasi membicarakan strategi *retrofit*. Kunci pertimbangannya adalah kelayakan teknis, sumber daya yang tersedia, biaya berkesinambungan, dan gangguan layanan sekolah. Strategi *retrofit* yang diusulkan oleh pembangun setempat dan masyarakat sekolah akan memberi pandangan baru yang berdasarkan pada pengetahuan bernilai tentang bahaya lokal, bahan dan metoda bangunan dan penggunaan fasilitas sekolah.

Identifikasi perbaikan dan renovasi yang perlu untuk meningkatan lingkungan mengajar dan belajar: Pada saat melakukan penilaian kerentanan terinci, penting mempertimbangkan bukan saja kemampuan bangunan dan lingkungannya untuk menahan bahaya, tetapi juga kemampuan fungsionalnya sebagai lingkungan belajar. Ciri-ciri fungsional harus di-identifikasi baik untuk komponen struktur maupun non-struktur.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan berbagai sumber tentang standar prasarana sekolah

Selidiki kemampuan dan kendala dalam melaksanakan rencana retrofit*:*

Sebagai tambahan pada penilaian kondisi bangunan yang terkait dengan bahaya relatif, Tim juga harus mengidentifikasi segala kemampuan dan kendala yang dapat mempengaruhi kegiatan *retrofit*. Kemampuan dan kendala ini harus termasuk, tetapi tidak terbatas pada, aksesibilitas lokasi, ketersediaan bahan setempat yang diperlukan untuk *retrofit* dan kemampuan bangunan setempat Lihat Bagian 4.6.2.4 untuk rincian lebih lanjut tentang penelitian bahan bangunan dan kemampuan pembangun setempat.

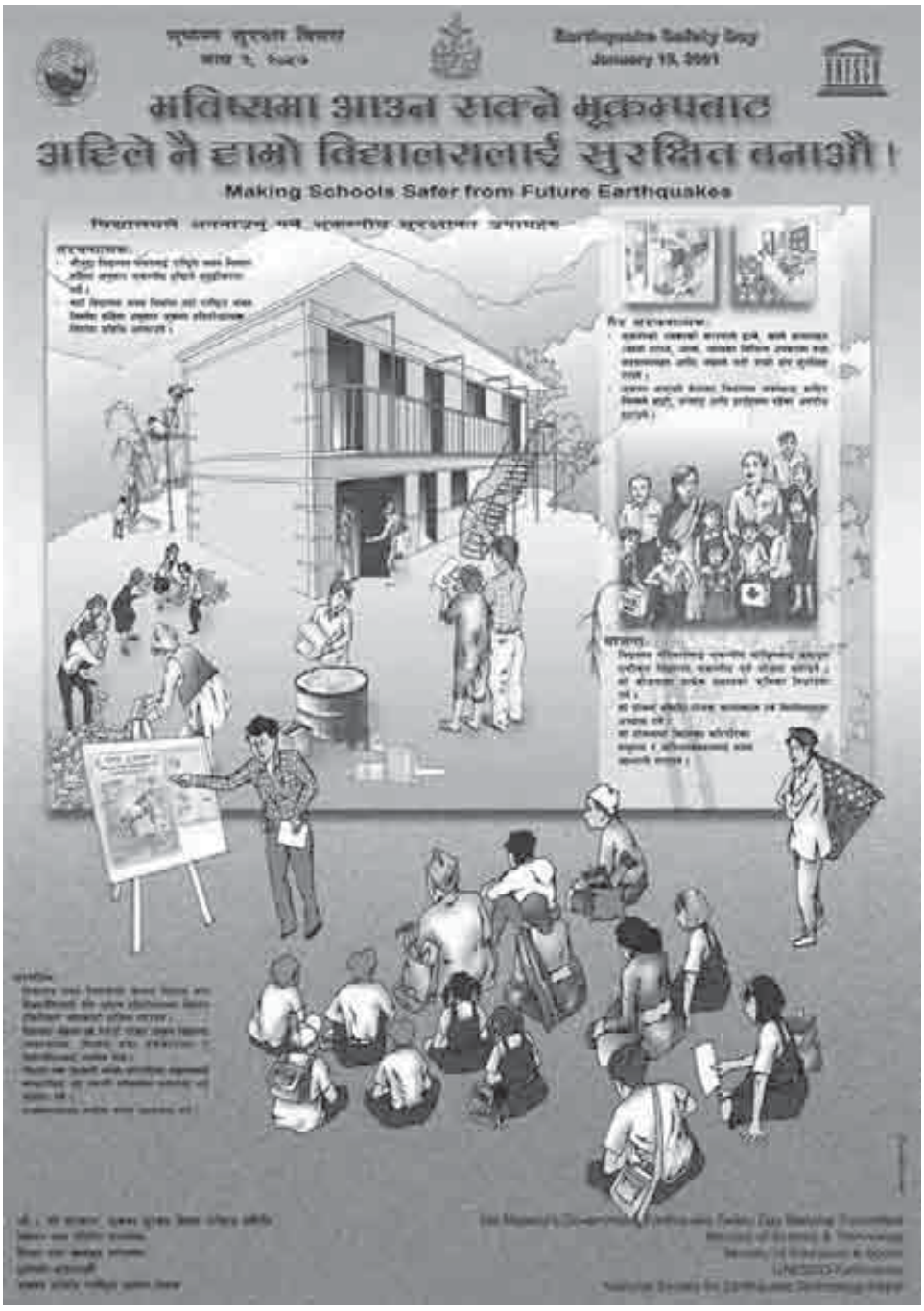
4.6.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

- ✓ Peningkatan kesadaran: Salah satu tantangan terbesar dalam melaksanakan *retrofit* adalah tidak adanya pengertian tentang bagaimana baiknya hasil yang dapat diberikan. Salah satu jalan terbaik untuk meyakinan manfaat *retrofit* adalah melalui demontrasi. Meja guncang mini telah digunakan di Nepal secara efektif untuk memperlihatkan dampak gempa bumi terhadap bangunan biasa dan bangunan tahan gempa. Lihat Gambar 8.
- ✓ Meningkatkan kesadaran: Penilaian bangunan dan lokasi dapat menjadi pengalaman pembelajaran yang penting bagi masyarakat sekolah. Mengindikasi dan menjelaskan kelemahan dan kekuatan bangunan sekolah dapat memberikan kriteria yang berguna untuk mengevaluasi rumah dan bangunan lain dalam masyarakat. Penciptaan dan penyebaran panduan bergambar yang melukiskan kerentanan dan cara sederhana untuk memperkuat bangunan akan menolong menyebarkan praktek-praktek bangunan tahan bahaya dari sekolah ke masyarakat dan telah diterapkan secara efektif pada program dukungan konstruksi di Nepal (NSET), Vietnam dan Cina (Membangun Perubahan). Untuk contoh panduan, lihat Development Workshop France's 'Ten key points of storm resistant construction'. http://myanmar.humanitarianinfo.org/education/Reference%20Documents/Reference_Stormresistant_construction_DW_10KeyPoints_Oct08.pdf. Contoh lain dapat ditemukan pada Lampiran 3.

Gambar 8: Demontrasi Maje Guncang pada Hari keamanan Gempa Bumi Nasional (Kathmandu, Nepal)

Foto seizin dan copyrighf NSET, Nepal

Gambar 9: Poster – Membangun sekolah yang lebih aman dari gempa bumi di masa depan – Masyarakat Aman Gempa Bumi Tahun 2020, Nepal



Dengan persetujuan National Society for Earthquake Technology – Nepal (NSET)

4.7 MENYIAPKAN RANCANGAN *RETROFITTING* SEKOLAH

Apakah tujuan dari langkah ini?	Merancang sekolah baru atau merencanakan *retrofit* untuk memenuhi obyektif kinerja dan kriteria rancangan sekolah.
Apa maksudnya?	Hasil ratusan tahun penelitian dan uji memberi pengertian yang lebih tinggi tentang daya alam dan bagaimana bangunan dapat dibuat untuk menahannya. Tujuan rancangan sekolah tahan bahaya atau rencana *retrofit* adalah menggunakan pengetahuan ini untuk menciptakan bangunan yang lebih mampu menahan daya bahaya kuat yang dikenakan pada bangunan.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Langkah ini akan menghasilkan rancangan, perkiraan waktu dan biaaya serta semua dokumen persyaraan yang diperlukan untuk memulai konstruksi atau *retrofit* sekolah (Langkah 4.8).

4.7.1 Pendahuluan

Rancangan sekolah baru atau rencana *retrofit* adalah puncak dari semua penilaian dan perencanaan yang telah dilakukan. Hal ini adalah proses kreatifitas dan juga negosiasi. Berbagai keseimbangan merupakan syarat agar dapat menghasilkan rancangan yang dapat diterima, hal ini akan dapat diperoleh dari:

- ✓ Kemauan seluruh pihak untuk memahami semua persyaratan dan pertimbangan untuk desain tahan bahaya.
- ✓ Mau berkompromi untuk mencapai konsensus;
- ✓ Lingkungan terbuka yang mendorong usulan baru dan berbagai solusi; dan
- ✓ Usaha yang sedang berjalan untuk memastikan bahwa komunitas sekolah sadar akan pertimbangan rancangan dan terwakili dengan baik dalam proses ini.

4.7.2 Bagaimana melakukannya?

1. Tentukan peran dalam proses perancangan

Proses perancangan melibatkan tiga tim fungsional:

- ✓ Tim pengelola
- ✓ Tim pelaksana
- ✓ Tim penjamin kualitas

Peran ***tim pengelola*** adalah menentukan persyaratan rancangan sekolah, mengelola keseluruhan proses perancangan dan laporan penilaian, undang-undang bangunan dan setiap sumber daya fisik, teknis dan keuangan. Karena proses perancangan ini merupakan realisasi sekolah yang di-idam-idamkan, maka Tim pengelola harus termasuk perwakilan berbagai kelompok pemangku kepentingan, khususnya komunitas sekolah.

Peran ***tim pelaksana*** adalah menentukan kriteria rancangan, (berdasarkan obyektif kinerja, hasil penilaian dan undang-undang bangunan) dan merancang rencana dan arsitektur

bangunan. Tim pelaksana ini juga bertanggung jawab atas persiapan dokumen konstruksi, panduan inspeksi, standar operasi dan menjaga prosedur. Tim pelaksana ini, sekurang kurangnya harus termasuk arsitek berlisensi dan insinyur bangunan.

Peran ***tim penjamin kualitas*** memastilan bahwa rancangan dan rencana awal dan rencana akhir memenuhi obyektif kinerja dan persyaratan undang-undang bangunan. Tim penjamin kualitas harus terdiri dari sekurang-kurangnya seorang insinyur bangunan yang tahu undang-undang bangunan dan berpengalaman dalam proses perancangan sehubungan dengan bahaya yang relevan.

2. Mengumpulkan dan menganalisa pertimbangan rancangan

Pada tahap pengambilan keputusan ini, arsitek, insinyur bangunan dan tim pengelola membicarakan cara-cara yang diperlukan untuk memenuhi obyektif kinerja, demikian pula pertimbangan mengenai fungsi sekolah.

Meninjau ulang obyektif kinerja, laporan penilaian dan standar

Meninjau ulang dengan teliti untuk menegaskan obyektif kinerja, data penilaian dan lokasi yang tepat atau laporan penilaian akan memudahkan dalam menciptakan kriteria akhir. Selama peninjauan ulang ini, tim rancangan akan mengidentifikasi kendala umum atau peluang yang ditemukan dalam laporan penilaian dan yang ada dalam undang-undang bangunan atau standar *retrofit*.

Obyektif kinerja: Obyektif kinerja adalah tujuan kriteria keamanan akhir yang akan dicapai. Obyektif kinerja dan pembenarannya harus dibicarakan secara mendalam dan disetujui oleh semua pihak yang terlibat dalam proses rancangan ini. Kendala lokasi, struktur, keuangan, sumber daya dan lainnya mungkin mengharuskan revisi obyektif kinerja ini. Semua obyektif kinerja sekurang-kurangnya harus melindungi jiwa.

Data penilaian: Karakteristik bahaya dan kerentanan lokasi dan struktur memberikan informasi yang diperlukan untuk menerapkan undang-undang bangunan atau standar *retrofit* dalam mencapai obyektif kinerja. Setiap cara mitigasi yang diusulkan pada lokasi atau pada penilaian struktur harus juga dibicarakan.

Undang-undang bangunan dan panduan retrofit*:* Tim rancangan dan tim penjamin kualitas harus mengetahui bagian yang tepat dalam undang-undang bangunan atau panduan maka tim pengelola akan perlu membuat prioritas ulang persyaratan rancangan atau bekerja dengan tim rancangan untuk mencari solusi alternatif.

Rancangan panjang hidup: Satu kriteria penting pada saat merancang bangunan adalah berapa lama panjang hidup yang diharapkan. Rancangan panjang hidup adalah proyeksi waktu dalam tahun yang diharapkan bangunan ini masih dapat memenuhi persyaratan yang ditentukan, bila penggunaan dan pemeliharaan yang tepat dapat dilaksanakan dengan pasti. Rancangan panjang hidup yang umum adalah 50 tahun. Rancang panjang hidup bangunan yang ditentukan akan mempengaruhi pemilihan bahan bangunan dan teknologi yang cocok serta biaya kapital dan pemeliharaannya.

KESEDERHANAAN! Desain yang rumit akan jauh lebih sulit untuk menjamin integritas struktur bangunan dan cenderung membutuhkan biaya yang lebih besar. Desain yang sederhana tidak membutuhkan pelatihan tukang bangunan dan ahli teknik yang banyak, mudah dipelihara, dan mendemonstrasikan teknik-teknik yang dapat ditransfer secara realistik kepada rumah dan bangunan-bangunan lokal lainnya.

Beberapa pertimbangan khusus pada saat merancang solusi retrofit

Rencana *retrofit*, tidak seperti merancang sekolah baru, karena harus mempertimbangkan kondisi dan karakteristik bangunan yang ada dan harus memasukkan komponen baru ke dalam sistim bangunan tersebut. Mungkin sistim yang ada dibangun tidak memenuhi persyaratan undang-undang bangunan, rencana *retrofit* harus diawali dengan obyektif kinerja minimum untuk keselamatan jiwa, hanya bila memang memungkinkan barulah obyektif kinerja yang lain dipertimbangkan.

Karena tidak mungkin menilai secara akurat semua bahan dan komponen bangunan, maka pengembangan solusi retrofit yang efektif mungkin sebagian besar menggantungkan pada pengalaman dan penilaian tim rancangan untuk menerapkan teknik yang tepat. Hal ini terutama dalam kasus *retrofit* bangunan untuk menahan daya gempa bumi.

Dengan demikian maka pertimbangan harus diberikan pada kriteria lain, namun tidak boleh mengorbankan cara pengamanan demi memasukkan sifat non-keamanan. Bersamaan dengan itu, perbaikan dan renovasi yang memenuhi keperluan komunitas sekolah dan memperkuat kualitas estetika bangunan sekolah tanpa merusak keamanannya, akan dapat membantu memperkuat dukungan masyarakat terhadao *retrofit*.

Menentukan kriteria rancangan

Menentukan kriteria rancangan adalah proses pengambilan keputusan di mana obyektif kinerja dan kriteria lain dipertimbangan dan dibuat prioritasnya sehubungan dengan biaya, kemungkinan dan kendala lain. Hal ini merupakan tanggung jawab tim pengelola untuk menentukan kriteria rancangan. Peran tim rancangan adalah memberi panduan awal kemungkinan teknis, perkiraan dana dan potensi kerangka waktu yang diperlukan untuk memenuhi kriteria yang diusulkan. Diskusi tentang harapan, kendala dan peluang yang terbuka akan memperkuat peran serta yang konstruktif sepanjang tahap perencanaan dan pelaksanaan. Gambar 10 adalah kerangka kriteria rancangan kunci untuk dipertimbangkan.

Gambar 10: Kunci kriteria rancangan untuk dipertimbangkan

Kemampuan tenaga kerja terlatih: Rancangan yang menggabungkan ciri tahan bahaya yang dibangun oleh tenaga kerja terlatih setempat serta memakai bahan yang dikenal dan mudah didapat, akan lebih mudah diadopsi oleh para pembangun setempat. Bila pembangun faham akan nilai tambah ciri-ciri ini, teknologi tahan bahaya akan menjadi ketrampilan yang dapat dipasarkan dan akan diterapkan di luar sekolah. Tambahan lagi, pemeriharaan sekolah akan berkesinambungan bila ketrampilan yang diperlukan dan bahan bangunan tersedia di tempat.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang bahan bangunan alternatif dan rancangan tahan bahaya

Ketersedian bahan: sebagai tambahan pada kemudahan dalam pemeliharaan sekolah di masa yang akan datang, bahan rancangan khusus yang tersedia di tempat dapat mengurangi banyak biaya transportasi bahan ke lokasi sekolah yang jauh. Karena biaya transportasi yang tinggi ini, mungkin harus memilih rangcangan yang lebih sederhana yang menggunakan bahan lokal tapi masih tetap memenuhi obyektif kinerja.

Mengajar dan belajar: sekolah yang aman bukan saja tempat tinggal tetapi juga berfungsi sebagai lingkungan belajar. Setiap ruang harus merefleksikan tertanamnya pedagogi dan menstimulasi belajar dan mengajar. Meninjau praktek mengajar dan belajar yang ada dan dengan konsultasi yang mendalam dengan personil sekolah, siswa dan pakar pendidikan akan membantu mengidentidikasi persyaratan ini. Hal ini mungkin merupakan kesempatan untuk membicarakan implikasi rancangan baru dari prakarsa ini, seperti kelas ganda atau dua shift yang tidak mendapat keuntungan dari rancangan bangunan yang lebih tradisional, karena gaya mengajar yang berpusat pada guru. Bagi rencana *retrofit*, dengan mengerti persyaratan ini maka akan lebih mudah mencari cara-cara mitigasi yang sesuai dengan persyaratan ini, Kompenen non-struktur seperti mebel, papan tulis, laboratorium dan peralatan olah raga juga harus dipertimbangkan. Bila ada standar prasarana sekolah, hal ini dapat memberikan panduan rancangan yang berharga.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang kriteria rancangan lingkungan belajar dan mengajar

Nilai budaya: Bangunan sekolah harus merefleksikan nilai masyarakat atau identitasnya tidak “asing”. “Keakbraban” bangunan tidak hanya memperkuat rasa kepemilikan masyarakat tetapi juga meningkatkan lingkungan belajar.

Kamar kecil dan air minum: Sekolah harus dirancanng agar kamar kecil dan air minum dapat diakses oleh semua populasi sekolah. Pertimbangan harus diberikan untuk memastikan bahwa kamar kecil tetap berfungsi dan tidak menyebabkan bahaya sekunder pada saat tejadi banjir. Kamar kecil harus dipisah untuk laki-laki dan wanita.

Akses dan evakuasi: Tergantung dari bahaya yang dihadapi, prosedur tanggap yang tepat mungkin harus meliput evakuasi bangunan. Awal gempa bumi atau curahan banjir yang mendadak dapat mengakibatkan kepanikan, terutama bila pelatihan tanggap yang tepat belum pernah dilakukan. Hal ini dapat mengarah pada tingkah laku yang tak terduga dan berpotensi menghalangi jalan keluar. Aturan rancangan yang utama bagi setiap ruangan adalah harus mempunyai dua jalan keluar. Sama pentingnya untuk memastikan bahwa jalan keluar ini akan menjauhi lingkungan yang berpotensi bahaya dan dapat diakses oleh orang cacad.

Melanjut

Gambar 10: *(Melanjut)*

Aksesibilitas bagi orang dengan kebutuhan khusus: Persyaratan rancangan harus termasuk mengakomodasi semua siswa, personil sekolah dan pengunjung termasuk bagi mereka yang cacat penglihatan, pendengaran dan untuk bergerak. Fitur seperti lebar pintu, jalan dan turunan harus dirancang untuk mengakomodasi semua anggauta populasi sekolah dan memberikan akses "bebas halangan" ke lingkungan belajar dan evakuasi dengan selamat.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang rancangan sekolah yang ekslusif

Faktor lingkungan internal: Ketidak nyamanan fisik terbukti merupakan kendala untuk belajar. Perhatian harus diberikan kepada suhu internal dan pencahayaan pada saat memilih bahan dan penempatan jendela dan pintu. Bila sistem pencahayaan dan pengatur suhu listrik akan dipasang, maka hal ini harus dirinci dalam rencana dan harus memenuhi obyektif kinerja.

Dampak lingkungan: Beberapa teknologi dan bahan bangunan dapat menyebabkan kerusakan lingkungan. Banyak resiko tanah longsor disebabkan oleh penebangan liar tak terkendali di lereng gunung dan pembangunan di daerah pantai mengakibatkan kerusakan tanggul pasir yang berperan untuk menghindari erosi. Perhatian harus diberikan pada sumber daya, komposisi dan panjang hidup bahan bangunan dan juga efisiensi energi dari rancangan.

Zona konflik: Dalam zona konflik, sekolah dapat menjadi target serangan kecil atau besar. Di berbagai daerah, anak sekolah diculik dari sekolah dan dipaksa untuk masuk dinas militer. Sekolah di kawasan ini harus dirancang untuk melindungi siswa dari penculikan dan serangan serta perlu pertimbangan untuk menciptakan bangunan yang kurang mencolok.

Pengembangan sekolah di masa depan: Bila diperkirakan bahwa di masa depan akan ada pengembangan sekolah, hal ini harus tercantum dalam rancangan dan penempatan bangunan sekolah. Perhatian khusus harus diberikan untuk memastikan ada ruang yang cukup antar bangunan.

3. Meninjau ulang rencana yang ada (hanya untuk pembangunan sekolah baru)

Titik awal yang baik untuk mengembangkan rancangan yang tepat adalah dengan meninjau ulang rancangan sekolah yang ada. Dalam koleksi rancangan ini mungkin ditemukan satu atau beberapa rancangan yang memenuhi atau hanya perlu sedikit modifikasi agar mengikuti undang-undang bangunan dan persyaratan rancangan funsional sekolah. Di samping pemerintah, masih banyak entitas yang menyumbang pada sektor pendidikan dan konstruksi sekolah. Mungkin ada baiknya untuk mengumpulkan rencana mereka juga.

4. *Mengembangkan sebuah rancangan*

Skematis, konsep, atau rencana

Dari kriteria rancangan yang ditentukan, insinyur bangunan dan arsitek mengembangkan rencana yang menentukan bagaimana kriteria rancangan dapat dipenuhi. Bila kriteria ini tidak dapat dipenuhi, alasan kekecualiannya harus diberikan. Rencana ini jangan berfokus pada rincian tetapi memberi pengertian luas keseluruhan rancangan dan termasuk perkiraan seluruh biaya. Untuk usaha *retrofit*, lebih baik memberikan berbagai potensi solusi dengan perkiraan masing-masing biaya dan waktunya.

Pendanaan: Bila dana untuk pelaksanaan belum ada, biasanya pada tahap inilah suatu rencana dikembangkan untuk memohon dana. Pada tahun 2009, pemerintah Haiti menerima 5 juta dolar hibah untuk rekonstruksi sekolah darurat. Salah satu kunci yang dapat disampaikan adalah Rencana Aksi Nasional Untuk Sekolah Yang Lebih Aman. Rencana ini dikembangkan oleh Kementerian Pendidikan Nasional dan Pelatihan Profesi, bekerja sama dengan mitra lain dapat memanfaatkan untuk mendapatkan dana bagi konstruksi dan *retrofit* sekolah dimasa depan dengan skala yang lebih luas (World Bank, 2009).

Membicakan strategi pencarian dana adalah di luar lingkup dokumen ini, namun beberapa acuan untuk sumber dana dapat ditemukan pada Lampiran 3.

Mohon lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang pendanaan sekolah yang lebih aman

Rencana terrinci penuh

Setelah skema rancangan disejutui oleh tim pengelola dan tim penjamin kualitas, suatu rancangan terrinci dapat dibuat. Tim penjamin kualitas harus menyetujui semua komponen struktur dan non-struktur dari rancangan dan secara ketat dan menyeluruh meninjau bahan dan metoda untuk memastikan bahwa semua ini memenuhi obyektif kinerja yang telah ditentukan. Suatu perkiraan kebutuhan biaya terbaru dan terrinci untuk pelaksanaan rancangan juga harus disiapkan.

Gambar 11: Sekolah tahan seismik dengan tempat bermain yang aman, Aceh, Indonesia

Foto seizin dan Hak Cipta SC-USA/Construction Quality and Technical Assistance Unit

5. *Membuat dokumen konstruksi*

Hal yang sangat penting bagi proses rancangan adalah pengembangan dokumen untuk panduan konstruksi, pengawasan, penggunaan dan pemeliharaan bangunan sekolah. Dokumen berikut harus dipersiapkan:

Panduan konstruksi/retrofit: Panduan konstruksi atau *retrofit* memberi instruksi terrinci tentang bahan yang digunakan dan bagaimana pengunaannya untuk memenuhi spesifikasi rancangan.

Panduan inspeksi: Panduan inspeksi menentukan tahapan inspeksi yang harus dilakukan dan kriterianya untuk disetujui.

Petunjuk operasi: petunjuk operasi memberi indikasi bagaimana bangunan harus atau tidak harus digunakan (mis. kapasitas maksimum) untuk memastikan fungsinya sesuai dengan rancangan. Termasuk dalam panduan operasi adalah instruksi pencegahan kerusakan dan kehilangan akibat komponen non-struktur (misal. rak buku, meja dll).

Rencana pemeliharaan: rencana pemeliharaan menentukan bagaimana dan kapan bangunan dan komponennya harus dinilai dan diganti atau diperbaiki.

6. *Menentukan jadwal dan urutan kerja (untuk* retrofit *dan rekonstruksi)*

Karena *retrofit* dan rekonstruksi berpotensi untuk mengganggu kegiatan normal sekolah dan siswa dapat terkena bahaya pekerjaan konstruksi, suatu rencana kerja harus dikembangkan bersama dengan petugas sekolah untuk mengurangi gangguan ini. Beberapa strategi yang telah teruji:

- ✓ Menjadwalkan kerja di luar waktu sekolah, seperti pada malam hari, akhir minggu atau waktu libur sekolah
- ✓ Menjadwal ulang sekolah untuk mengakomodasi kerja
- ✓ Memindahkan siswa ke sekolah tetangga
- ✓ Membuat bangunan sekolah transisi

Bila diperlukan pekerjaan yang intensif untuk me-*retofit* sekolah besar, maka pendekatan tambahan dapat diambil. Pedekatan tambahan ini adalah proses membagi pekerjaan menjadi beberapa tahapan yang dapat dikelola dalam suatu perioda waktu tertentu (FEMA 395,2002). Tahapan-tahapan ini dapat dibuat prioritasnya; mengidentifikasi elemen yang paling rawan untuk dikerjakan lebih dahulu. Meskipun strategi ini dapat meminimasi gangguan dan biaya untuk perioda waktu yang lama, namun memerlukan perencanaan jangka panjang dan tidak disarankan untuk bangunan yang memiliki tingkat kerentanan tinggi.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang *retrofit*

4.7.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

✓ Buatlah konstruksi sekolah atau *retrofit* menjadi pengalaman belajar yang permanen bagi masyarakat.

Dari tahap penilaian hingga tahap pemeliharaan di masa depan, setiap tahapan konstruksi sekolah tahan bahaya atau proyek *retrofit*, memberi kesempatan belajar yang besar dan dapat melayani bukan saja sekolah tetapi juga bagi masyarakat luas. Di bawah ini adalah beberapa saran strategi untuk melibatkan sekolah dan masyarakat:

- Identifikasi kepala sekolah dan orang-orang yang berkantor di sekolah untuk ditunjuk sebagai jembatan sehingga proses konstruksi sekolah menjadi proses belajar bagi semua pemangku kepentingan dalam masyarakat setempat termasuk: anak-anak, orang tua, staf, pemerintah setempat dan terutama tenaga kerja trampil.
- Gunakan ilustrasi rancangan yang besar untuk melibatkan masyarakat sekolah dalam mengambil keputusan rancangan itu.
- Lakukan rapat umum untuk memastikan bahwa masyarakat sekolah luas mengerti pertimbangan rancangan dan kepentingan mereka telah terwakili dalam pengambilan keputusan tentang rancangan itu.

Pengalaman belajar ini harus terus berlangsung selama pelaksanaan konstruksi atau *retrofit*. Strategi tambahan dijelaskan pada bagian 4.8.3.

✓ Panduan inspeksi, dokumen konstruksi dan rencana terrinci dapat digunakan untuk mengembangkan program pelatihan bagi pembangun, insinyur dan masyakat sekolah.

Konstruksi sekolah sementara bagi usaha pemulihan awal
Memastikan bahwa kerentanan tidak terulang

Sekolah sementara atau transisi akan diperlukan bila tidak ada fasilitas alternatif yang aman untuk mengajar dan belajar. Sekolah ini sering menampung sejumlah besar anak-anak untuk memungkinkan mereka kembali ke sekolah secepatnya pada saat solusi permanen sedang digali. Sementara mereka dalam “pelayanan darurat” tindakan masih harus diambil untuk memastikan bahwa tempat sementara ini tidak memberi resiko lanjutan kepada siswa dan guru.

Tantangan

Sekolah sementara yang dibangun seketika setelah terjadi keadaan darurat mungkin menghadapi resiko tambahan. Bila terjadi gempa bumi, bangunan di daerah sekitarnya menjadi lebih ringkih dan terus mendapat dampak pasca guncangan.

Ketersediaan bahan dan kapasitas ketrampilan untuk menilai potensi lokasi dan merancang tempat sementara yang aman sangat terbatas. Mereka yang biasanya bertanggung jawab dan yang mempunyai ketrampilan teknis untuk membuat tempat perlindungan, sering sudah dipakai untuk menangani keperluan tempat perlindungan oleh masyarakat yang lebih luas.

Pertimbangan umum pada waktu mencari lokasi, merancang dan membuat konstruksi sekolah sementara

Prinsip-prinsip panduan membangun sekolah sementara dan sekolah permanen banyak yang sama, dan Panduan ini dapat dan harus digunakan untuk memperkuat konstruksi yang lebih aman dari sekolah-sekolah sementara dalam upaya pemulihan awal Namun, ada beberapa pertimbangan tambahan yang harus diperhatikan untuk memperkuat keamanan bagi mereka yang akan menggunakannya.

Lokasi:

- ✓ Sekolah harus cukup jauh dari konstruksi bangunan permanen/pekerjaan bangunan.
- ✓ Jarak antara sekolah dan masyarakat/penyedia perawatan tidak terlalu jauh dan tidak memambah kemungkinan keterpisahan mereka menjadi lebih jauh. Idealnya sekolah ini harus ditempatkan dalam masyarakat atau dekat tempat kegiatan perlindungan/ rekreasi anak-anak yang lain.
- ✓ Setelah bancana alam, adalah sangat penting bagi anak-anak untuk merasa aman dalam bangunan sementara dan di lingkungan sekitarnya.

Bangunan:

- ✓ Bangunan semetara harus dapat dengan cepat dan mudah dilepas bila diperlukan relokasi.
- ✓ Suatu komisi sekolah yang tahu bagaimana melepas dan memasang ulang sekolah dengan cepat di lokasi alternatif bila diperlukan, dengan tanpa resiko keamanan pada setiap orang.
- ✓ Sebagai sementara sekolah mungkin menyediakan layanan di seluruh berbagai musim, struktur harus mudah beradaptasi dengan kondisi iklim yang berbeda.

Siapa yang dimintai saran:

- ✓ Otoritas setempat (termasuk Kementerian Pendidikan)
- ✓ Guru
- ✓ Orang tua
- ✓ Anak-anak
- ✓ Masyarakat
- ✓ Tenaga kerja trampil setempat
- ✓ Wakil-wakil dari prakarsa bantuan bencana spesifik sektor lainnya (termasuk kelompok koordinasi sektor dan/atau kluster air dan sanitasi, logistik, penyediaan tempat penampungan, kesehatan, dan lain-lain…)

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang sumber daya tentang sekolah sementara/transisi

Gambar 12: Sekolah sementara terbuat dari kayu dan besi gelombang, Pakistan

Hak Cipta USAID/Kaukab Jhumra Smith

4.8 MEMASTIKAN KUALITAS PEKERJAAN-PEKERJAAN KONSTRUKSI DAN *RETROFIT*

Apakah tujuan dari langkah ini?	Membangun sekolah tahan bahaya baru atau me-*retrofit* sekolah yang ada dengan standar keamanan yang lebih tinggi.
Apa maksudnya?	Memastikan penerapan rencangan sipilnya sepanjang pelaksanaan agar mencapai kemampuannya untuk menahan kerusakan dan perlindungan hidup yang lebih baik.
Bagaimana langkah ini terkait dengan langkah lain?	Langkah ini merupakan manifestasi proses perecanaan, penilaian dan perancangan yang diuraikan secara singkat pada langkah sebelumnya.

4.8.1 Pendahuluan

Bila bangunan yang telah dirancang dengan memenuhi standar tahan bahaya gagal, penyebab kegagalan yang umum adalah kualitas pelaksanaan yang buruk atau disebabkan oleh kerusakan gradual akibat pemeliharan yang buruk. Alasan pelaksanaan yang buruk adalah pengelolaan tidak terbuka, tidak cukup pengawasan dan inspeksi dan ketidak cukupan ketrampilan di bidang bangunan. Tidak cukupnya pemeliharan fasilitas sekolah umumnya disebabkan oleh tidak adanya dana yang diperlukan dan/atau tidak ada sumber daya yang trampil di tempat. Dalam rangka merealisasi obyektif kinerja yang ditentukan untuk sekolah baru atau *retrofit*, maka masing-masing potensi isu ini harus dipertimbangkan dan mencari strategi untuk mencegahnya.

4.8.2 Bagaimana melakukannya?

1. Mengembangkan, mendokumentasikan dan menerapkan acuan kerja yang baik

Menentukan dan mengkomunikasikan acuan kerja dengan jelas tentang proses dan prosedur akan memudahkan aliran kerja yang efisien dan mencegah kesalahpahaman yang dapat merusak kualitas atau malah dapat menghalangi penyelesaian proyek termaksud.

Butir-butir berikut harus ditentukan, didiskusikan dan dipahami dengan jelas oleh mereka yang bertanggung jawab dalam pengelolaan proyek secara keseluruhan, pengawasan dan inspeksi kerja dan pelaksana kerja:

- ✓ Peran dan tanggung jawab
- ✓ Saluran komunikasi dan pertanggung jawaban
- ✓ Penerimaan dan tanggungan proyek
- ✓ Jadwal kerja dan pembayaran
- ✓ Mekanisme penjaminan kualitas
- ✓ Sistem pemantauan dan evaluasi

Sistem pemantauan dan evaluasi yang dirancang dengan baik akan sangat membantu pengelola proyek dalam mengidentifikasi dengan cepat setiap kendala atau konflik yang tidak diharapkan sehingga diperlukan perubahan acuan kerja proyek. Usulan perubahan ini harus didokumentasikan dan ditinjau oleh semua pihak.

2. *Mengidentifikasi dan melaksanakan mekanisme untuk memastikan keterbukaan*

Strategi yang memastikan keterbukaan proses pengelolaan dan pengadaan serta ketersediaan infomasi proyek bagi masyarakat bukan saja akan mengurangi potensi praktek korupsi, tetapi juga dapat menanamkan kepercayaan masyarakat dan mendukung rasa memiliki terhadap proyek. Strategi untuk memastikan keterbukaan dapat termasuk:

- ✓ Anggaran proyek, keputusan keuangan dan pengadaan didiskusikan secara umum dan dicatumkan pada papan informasi desa;
- ✓ Komisi independen kemasyarakatan untuk mengawasi kontrak dan pelaksanaannya; Wartawan, LSM dan siswa dapat diundang untuk meng-audit pengadaan;
- ✓ Menciptakan mekanisme pengaduan tanpa nama yang disalurkan kepada pihak otoritas proyek (Kenny, 2007).

3. *Mengembangkan dan menyediakan pelatihan pada pekerja bangunan setempat*

Ada banyak pendekatan untuk memberi pelatihan teknik bangunan tahan bahaya. Bagaimana pelatihan ini dirancang dan dilakukan tergantung dari tingkat kemampuan tenaga kerja yang ada, skala keseluruhan proyek dan ketersediaan sumber daya pelatihan. Pengumpulan informasi tentang tingkat kemampuan para pekerja bangunan setempat dan panduan konstruksi/*retrofit* akan mengarahkan pengembangan program pelatihan ini.

Belajar sambil bekerja

Pendekatan untuk pelatihan yang paling efektif adalah dengan memasukkan komponen pengalaman lapangan yang memperlihatkan teknik baru dan dipraktekkan oleh para peserta dibawah panduan pakarnya.

Pelatihan skala besar

The National Society for Earthquake Technology (NSET) di Nepal telah melakukan pelatihan tukang batu dalam skala besar (lihat studi kasus di sebelah). Karena keberhasilan usaha ini, maka dilakukan program pertukaran tukang batu dengan SEED, suatu LSM di India. Tukang batu Nepal dikirim ke Gujarat, India untuk menjadi pembimbing praktek ketahanan bangunan terhadap gempa bumi bagi tukang batu setempat. Pelatihan ini menggabungkan teori dan praktek untuk transfer teknologi yang efektif (NSET, 2007).

Gambar 13: Tukang batu belajar praktek bangunan tahan bahaya di Uttar Pradesh

LSM Nepal dan pemerintah setempat melatih pedagang trampil

NSET, *the National Society for Earthquake Technology*, bermitra dengan pihak berwenang setempat dan *the Lutheran World Federation*, melatih 601 tukang batu, tukang kayu, tukang besi, pengawas konstruksi tentang teknik konstrusi yang aman terhadap gempa bumi. Teori dan kerja lapangan diberikan selama lima bulan.

Sebagai hasil, para peserta dari Kathmandu dan lima kabupaten lain membentuk kelompok kerja untuk memperkuat dan mempromosikan ketrampilan mereka serta melatih para profesional di kabupatennya masing-masing. Pada saat ini otoritas kabupaten mendukung kelompok kerja ini dan memandang bahwa prakarsa ini merupakan titik awal yang penting untuk meningkatkan ke penggunaan undang-undang bangunan.

Sumber: http://www.nset.org.np/nset/php/trainings.php

Gambar 14: *Retrofit* sekolah Seismik di Indonesia

Hak Cipta Proyek UNCRD SESI

Pelatihan setempat pada lokasi

Dalam pendekatan umum ini, pekerja bangunan setempat disewa untuk melakukan konstruksi sekolah atau pekerjaan *retrofit*. Pelatihan terjadi pada waktu bekerja di bawah pengawasan insinyur proyek atau pakerja bangunan terlatih lain. Program *Save the Children's Tsunami Rehabilitation and Reconstruction* – Aceh dan Nias, yang telah me-*retrofit* 58 bangunan sekolah menggunakan pendekatan menurunkan ketrampilan di tempat kerja. Insinyur *Save the Children* mengawasi dan melatih lima insinyur nasional dan 30 pedagang berketrmpilan setempat selama me-*retrofit* dua sekolah model. Setelah selesai, satu insinyur dan enam pekerja bangunan dikirim ke setiap sekolah dari lima sekolah yang akan di-*retrofit* untuk bekerja dan melatih para pekrja bangunan dari komunitas sekolah tersebut (Shrestha, 2009).

Memberikan suatu sertifikat yang diakui secara nasional atau sejenisnya, yang menyatakan bahwa pekerja bangunan ini berkemampuan untuk melakukan teknik bangunan tahan bahaya, akan memberi pekerja bangunan lokal ini keuntungan dalam bersaing untuk pekerjaan yang akan datang.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang pelatihan ketrampilan bagi pekerja bangunan

4. Memastikan kepatuhan tehadap persyaratan rancangan

Pengawasan

Bagaimanapun sederhananya suatu rancangan, pengawasan regular dari insinyur yang memenuhi syarat harus dimasukkan dalam rencana kerja. Panduan terrinci konstruksi/*retrofit* dapat membantu pekerja bangunan terlatih dalam memenuhi persyaratan rancangan, namun kendala yang tidak diharapkan dapat timbul dan memerlukan panduan. Hal ini sering tejadi pada usaha *retrofit* dimana kondisi bangunan lain harus diperhitungkan Melibatkan insinyur bangunan berkualitas di lapangan untuk mengawasi semua pekerjaan merupakan pendekatan yang sangat disarankan. Bila hal ini tidak mungkin, maka kunjungan pengawasan regular pada setiap tahapan baru harus dijadwalkan untuk memastikan praktek bangunan yang baik.

Inspeksi

Inspeksi yang efektif mensyaratkan bahwa inspektornya harus terlatih dan memiliki pengertian mendalam tentang rancangan, undang-undang bangunan dan obyektif kinerja. Disarankan agar inspektor terpisah dari proses pengadaan. Pendekatan ini telah diambil oleh *Sarva Shiksha Abhiyan* (SSA) (proyek Pendidikan untuk Semua), tahun 2006-07. Dalam hal ini Depertemen pendidikan Dasar pemerintah Uttar Pradesh, India, melatih dua insinyur junior dari Dinas Insinyur Rural pada setiap distrik untuk melakukan fungsi pengawasan dan inspeksi, sementara mendelegasikan pengelolaan konstruksi kepada kepala sekolah dan Komisi Pendidikan Desa (Bhatia, 2008).

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas, inspeksi lebih baik direncanakan pada saat selesainya suatu pekerjaan dan sebelum memulai tahapan baru dari pada menentukan suatu jangka waktu yang tetap. Mendokumentasikan dan meninjau keseluruhan rencana inspeksi dengan pengelola konstruksi dan pekerja bangunan akan membantu mencegah kesalahan pelaksanaan yang memakan biaya dan waktu. Rencana ini harus termasuk tahapan kerja yang perlu di-inspeksi, kriteria untuk disetujui dan segala uji yang diperlukan. Semua inspeksi harus didokumentasikan dan disetujui sebelum kerja lanjutan dimulai dan setiap modifikasi rancangan harus disetujui oleh tim perancang dan pengelola konstruksi sekolah.

Pemantauan oleh pihak ketiga

Pengalaman menyarankan bahwa sistem pemantauan oleh pihak ketiga menambah nilai besar kepada program inspeksi. Audit oleh masyarakat sekolah akan menjadi lebih efektif bila anggota masyarakat itu terlatih untuk mengenal kelemahan dan kekuatan praktek bangunan. Kalau suatu badan audit masyarakat akan diciptakan, maka mereka harus diberi wewenang untuk menghentikan suatu pekerjaan bila tidak memenuhi persyaratan rancangan. Cara lain untuk melibatkan masyarakat dalam memastikan kwalitas proyek adalah dengan menciptakan suatu mekanisme penyampaian keluhan seseorang tanpa nama. Untuk rancangan yang lebih rumit, suatu badan inspeksi independen yang secara teknis memenuhi syarat dapat dilibatkan untuk meninjau, menguji dan menyetujui fitur kritis rancangan selama pelaksanaanya.

5. *Menciptakan program pemeliharaan sekolah*

Untuk memastikan bangunan sekolah akan berkinerja selama dan sesudah waktu yang tercantum dalam rancangannya, maka menciptakan program pemeliharaan adalah hal yang sangat penting.

Program pemeliharaan sekolah yang kuat terdiri dari tiga komponen utama: Organisasi, inspeksi dan rencana pemeliharaan.

Organisasi – Suatu struktur dasar organisasi akan meliputi koordinator umum dan orang-orang atau tim yang bertanggung jawab untuk area sekolah tertentu. Bila dana pemeliharaan tidak cukup untuk melakukan tugas pemeliharaan, maka harus dicari seorang koordinator pencari dana. Disarankan untuk mengisi peran ini, diambil dari siswa dan anggota masyarakat.

Rencana pemeliharaan – Rencana pemeliharaan terdiri dari jadwal inspeksi, pihak yang bertanggung jawab, butir-butir inspeksi dan tanggapan korektif yang harus diambil bila timbul masalah.

Inspeksi – Penilaian akhir setelah selesai konstruksi atau kerja *retrofit* akan dijadikan patokan untuk semua innspeksi di masa depan. Bila pada saat inspeksi regular ditemukan masalah yang di luar kemampuan tim pemelihara untuk menanganinya atau bila bangunan mengalami perubahan besar (seperti kerusakan yang diakibatkan oleh peristiwa bahaya), maka harus mencari saran dari inspektor/insinyur yang memenuhi syarat (Bastidas, 1998).

Besaran biaya pemeliharaan akan bervariasi, tergantung dari rancangan dan umur bangunan serta ketersediaan sumber daya yang diperlukan untuk melakukan perbaikan. Umumnya anggaran tahunan pemeliharaan berkisar antara 1-2% dari biaya kapital. Memasukkan biaya ulang pemeliharaan ke dalam anggaran konstruksi sekolah atau *retrofit* akan memberi dukungan untuk jangka yang lebih panjang dalam merawat lingkungan belajar yang aman.

Agak umum juga komunitas sekolah diberikan tanggung jawab dalam memelihara fasilitas sekolah. Disarankan untuk meninjau pemeliharaan dan tugas pelaporan bersama dengan organisasi masyarakat yang bertanggung jawab dan, bila diperlukan, menfasilitasi dalam menentukan peran, tanggung jawab, dokumentasi dan mekanisme pelaporan.

Biaya membangun ulang sekolah yang rusak jauh lebih besar dibandingkan biaya pemeliharaan.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan tentang sumber daya pengelola pemeliharaan bangunan

4.8.3 Butir kunci untuk dipertimbangkan

✓ Proses konstruksi atau *retrofit* bangunan sekolah adalah kesempatan pendidikan yang bernilai dalam memperkuat rasa memiliki masyarakat dan dapat mendemontrasikan teknik tahan bahaya yang dapat diterapkan pada rumah dan bangunan lain. Berikut ini adalah beberapa strategi untuk mendorong minat, partisipasi, dan antusiasme di antara masyarakat untuk belajar bagaimana bangunan dapat dibuat untuk tahan bahaya:

- Atur kunjungan publik ke lokasi dan berikan penjelasan komponen bangunan yang tahan bahaya dan demontrasi teknik *retrofit* sederhana yang dapat mendorong replikasi teknik ini pada rumah dan bangunan lain di kawasan itu.
- Pastikan konstruksi dan tanda penjelasanya dapat dilihat dari jarak yang aman.
- Perlihatkan foto-foto yang menggambarkan proses kerja dan perkembangan sekolah tahan bahaya yang dengan jelas memperlihatkan semua fitur yang tahan bahaya. Laksanakan pameran ini di ruang publik.
- Diskusikan dengan masyarakat sekolah bagaimana prinsip-prinsip ini dapat diterapkan pada konstruksi lain dalam masyarakat.
- Identifikasi bahaya yang sering terjadi pada praktek konstruksi lokal. Identifi kasi ini melibatkan siswa, guru dan insinyur dan meningkatkan kesadaran masyarakat setempat tentang rancangan dan praktek konstruksi tahan bencana alam.

✓ Kampanye peningkatan kesadaran di kawasan sekitar akan membawa anggota masyarakat sekolah lain untuk meninjau dan belajar bagaimana bangunan dapat dibuat atau di-*retrofit* agar dapat melindungi penghuninya secara lebih baik.

✓ Di sampaing keterlibatan pekerja bangunan trampil, siswa, pemuda dan orang dewasa dapat menyumbang dengan mengumpulkan, menyiapkan dan membawa bahan bangunan ke lokasi kerja serta dapat menyumbangkan tenaganya. Kerja magang dapat mengawali kehidupan baru bagi pemuda; menanamkan praktek bangunan yang lebih aman bagi pekerja bangunan di masa depan. Sekolah yang dibangun dan dimiliki oleh masyarakat jauh kemungkinannya untuk dibiarkan rusak.

Prinsip-Prinsip Perancangan Dasar

Bagian panduan ini terdiri dari beberapa panduan dasar rancangan yang terkait dengan bahaya berikut:

- ✓ Gempa bumi (termasuk catatan mengenai tsunami)
- ✓ Angin topan (termasuk catatan mengenai topan mengambang)
- ✓ Banjir
- ✓ Tanah longsor
- ✓ Kebakaran

Untuk setiap jenis bahaya, panduan dasar rancangannya akan meliputi beberapa hal berikut:

- ✓ Pertimbangan dan modifikasi lokasi
- ✓ Rancangan & konstruksi
- ✓ Tindakan pencegahan untuk komponen non-struktural
- ✓ Tindakan pencegahan untuk pengembangan di masa depan

Untuk setiap jenis bahaya, acuan ke sumber teknis, rancangan dan panduan konstruksi serta studi kasus didaftar pada Lampiran 3.

⚠ Bagian ini hanya memberikan pengertian sangat dasar kepada pembaca tentang prinsip-prinsip rancangan tahan bahaya yang dapat diterapkan pada dinding penyangga beban dan kerangka (bingkai) bangunan. Tidak dimaksudkan untuk digunakan sebagai undang-undang bangunan, karena tidak ada spesifikasi rinci. Lebih lanjut lagi, hal ini juga bukan merupakan daftar potensi cara mitigasi yang lengkap karena akan bervariasi tergantung pada bahaya khusus setempat dan tipologi bangunan. Tambahan lagi, hal ini hanya merupakan indikator dan jangan digunakan sebagai kriteria penilaian bangunan yang ada atau untuk memodifikasi rancangan bangunan baru. Konfirmasi perubahan rancangan atau untuk me-*retrofit*, memerlukan tinjauan oleh insinyur bangunan yang memenuhi syarat.

PERISTILAHAN

Muatan: Sejenis kekuatan yang ada pada sebuah bangunan atau beberapa unsur pada bangunan. Muatan mati termasuk berat unsur-unsur bangunan yang harus ditanggung oleh sebuah struktur. Atap, sebagai contoh, adalah sebuah muatan mati. Muatan hidup adalah kekuatan-kekuatan tambahan yang ada pada sebuah bangunan. Orang-orang yang menggunakan bangunan dianggap muatan hidup. Kekuatan-kekuatan pada sebuah bangunan yang disebabkan oleh angin, air dan goyangan tanah juga adalah contoh dari muatan hidup.

Alur Muatan: Bagaimana kekuatan-kekuatan pada sebuah komponen struktur yang nantinya akan berpindah pada unsur-unsur lain.

Komponen Struktural: Unsur-unsur sebuah bangunan yang dirancang untuk menyangga muatan apapun dari bangunan.

Unsur-Unsur Non-Struktural: Unsur-unsur yang bukan bagian penyangga muatan sebuah bangunan. Ini bisa termkasuk plafon tambahan, peralatan tetap, furnitur, dll.

Dinding Penyangga Konstruksi: Dalam dinding penyangga konstruksi, dinding ini menyangga unsur struktural horizontal seperti tiang yang menyangga atap atau pada tingkat tambahan.

Konstruksi Berbingkai: Dalam konstruksi berbingkai, bingkai struktur dibangun untuk menyangga semua unsur lainnya dalam bangunan. Bangunan berbingkai harus dirancang agar muatan apapun pada bangunan akan berpindah pada bingkai. Bingkai terbuat dari unsur-unsur struktur seperti tiang dan palang. Dalam konstruksi berbingkai, dinding tidak menyangga muatan apapun dan biasanya disebut sebagai dinding isi atau tirai.

Kekokohan: Diaplikasikan dalam sistem struktural yang dimiliki sebuah bangunan. Ini adalah kemampuan struktur untuk bertahan dari stress, tekanan, atau perubahan situasi. Sebuah bangunan dapat dipanggil “kokoh” apabila ini berkemampuan untuk mengatasi lingkungan operasi yang disebabkan oleh kerusakan rendah, alterasi atau kehilangan fungsi dengan baik (Bhakuni).

Integritas: Diaplikasikan pada bahan yang digunakan. Integritas adalah sebuah istilah yang mengacu pada kualitas sebagai utuh dan lengkap, atau keadaan yang tidak kurang apa pun (Bhakuni).

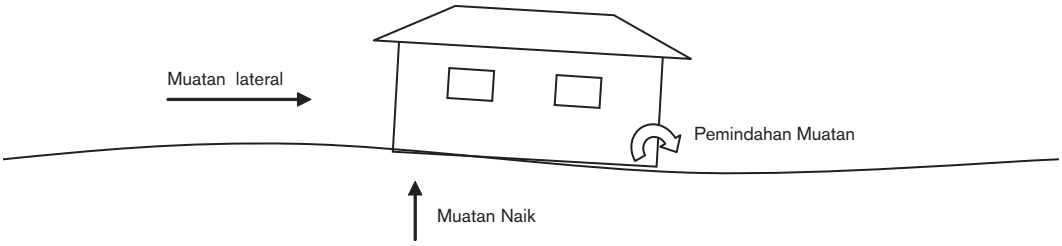
Stabilitas: Diaplikasikan pada berbagai unsur bangunan (seperti tiang, palang, dinding, dll…) yang menjaga keseimbangan bangunan untuk berdiri (Bhakuni).

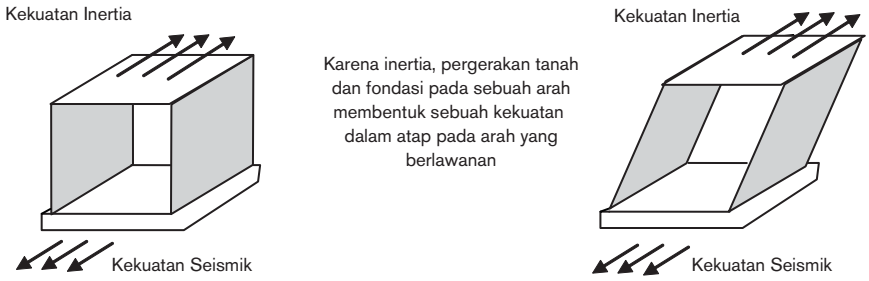
5.1 GEMPA BUMI (TERMASUK TSUNAMI)

Sebuah gempa bumi dapat disebabkan oleh pemindahan lempeng tektonik atau kegiatan vulkanik. Area geografi yang berada dibawah pertemuan lempeng-lempeng ini pada umumnya adalah tempat paling rawan gempa bumi. Tanah bergoyang disebabkan oleh kekuatan seperti gelombang yang berjalan lewat permukaan bumi dan dampaknya akan berbeda berdasarkan karakteristik geografi dari tempat tersebut. Kekuatan seperti gelombang dapat menyebabkan kejadian lainnya. Pada saat sumber gempa berada di bawah air, kekuatan yang bergerak lewat air dapat menyebabkan tsunami atau gelombang air pasang. Goyangan pada tanah itu sendiri akan menimbulkan kejadian seperti tanah longsor dan pemindahan berbagai lapisan tanah.

Pada saat gempa, pergerakan tanah menimbulkan muatan ke samping, atau horizontal dan vertikal pada sebuah bangunan. Muatan ke arah samping mirip dengan kekuatan bolak-balik yang dirasakan seorang pengemudi kendaraan pada saat menginjak rem atau gas dengan tiba-tiba. Kekuatan ini menyebabkan tubuh pengemudi terhempas kedepan dan kebelakang di tempat.

Sejalan dengan kekuatan gempa yang menyebabkan tanah bergerak seperti gelombang, tanah juga akan tertolak ke atas pada satu sisi bangunan dan tertolak ke bawah pada sisi yang lainnya yang menyebabkan pemindahan muatan.





Gempa Bumi – Pertimbangan Lokasi dan Modifikasi

E1. Pilih lokasi sejauh mungkin dari garis gempa bumi yang diketahui.

E2. Pilih lokasi yang meminimalkan atau mencegah potensi bahaya yang disebabkan oleh longsor yang disebabkan oleh gempa bumi.

E3. Pilih lokasi pada sub-tanah yang terpadat.

Sub-tanah yang lebih lunak dapat menguatkan gerak tanah yang akan berpindah pada fondasi dan stuktur sekolah. Sub-tanah yang lemah mudah terpengaruh pada pergerakan tanah. Pergerakan tanah adalah sebuah fenomena yang terjadi saat tanah padat yang tertekan menjadi gembur yang menyebabkan tanah bergerak. Pergerakan tanah dapat merusak dan meruntuhkan fondasi dan bangunan.

E4. Pilih lokasi dimana tinggi permukaan air tanah jauh berada di bawah permukaan fondasi.

E5. Memungkinkan jarak cukup di antara bangunan.

Ini amat penting, terutama pada membangun di daerah kota, untuk memungkinkan jarak yang cukup di antara bangunan. Jika jarak pisah bangunan tidak dipertimbangkan, goyangan tanah dapat menyebabkan bangunan saling mengena dan menyebabkan kerusakan serius.

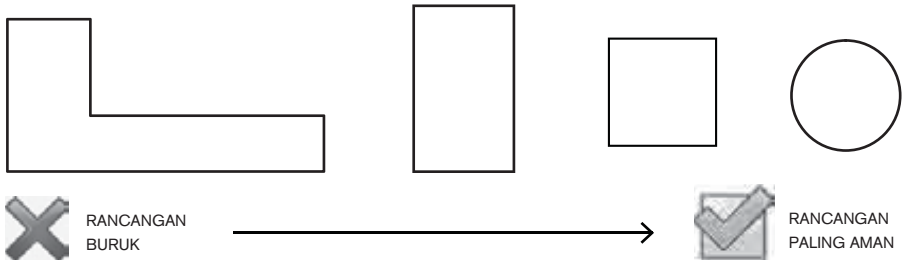
E6. Di daerah rawan tsunami, pilih lokasi yang memiliki ketinggian diatas tingkat maksimal dari potensi tinggi gelombang.

E7. Identifikasi potensi rute evakuasi dan akses rute untuk pelayanan darurat.

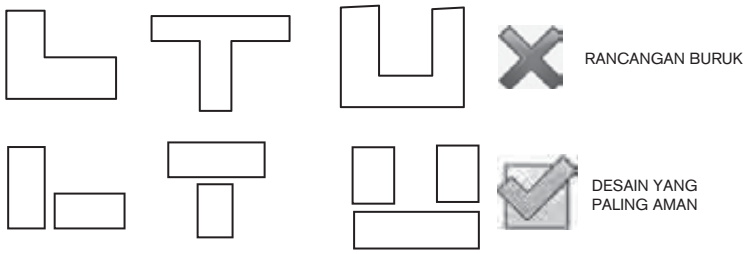
E8. Pertimbangkan jarak struktur dalam lingkungan sekitar agar dapat menjadi tempat perlindungan bagi mereka yang mengungsi dalam keadaan darurat.

Gempa Bumi – Rancangan & Konstruksi

E9. Rancang unsur struktural menjadi simetris dan tersebar merata pada rencana bangunan.

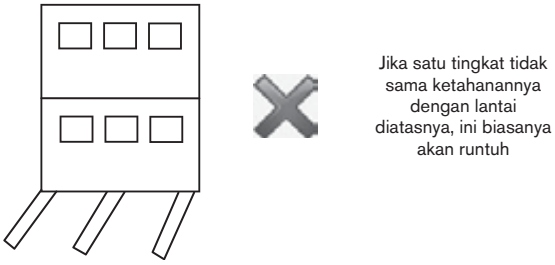


Unsur struktural yang asimetris dapat menghasilkan kerusakan dengan kekuatan “memilin”. Rancangan struktural, seperti bangunan berbentuk huruf U dan L, menguatkan kekuatan memilin dan sudut-sudut dalamnya akan rentan kerusakan. Jenis struktur seperti ini harus dihindari. Jika rancangan seperti ini yang diinginkan, lebih baik untuk merancang beberapa bangunan yang simetris agar mendapatkan hasil yang sama.

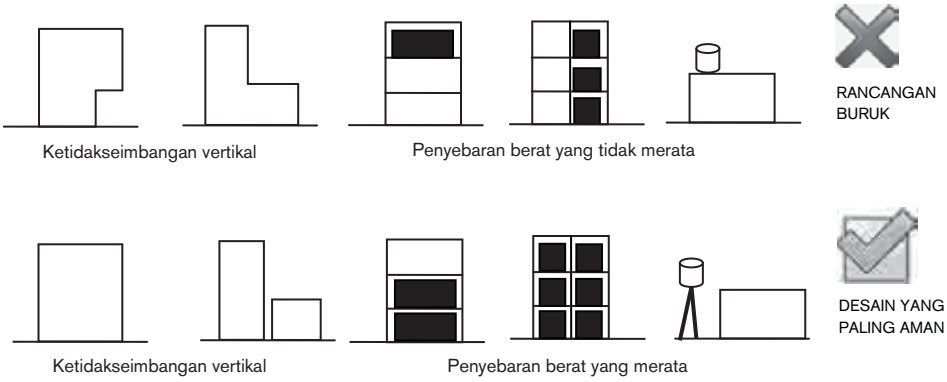


E10. Rancang bangunan agar sesuai dengan kekakuan lateral dan penyebaran berat.

Untuk sekolah yang lebih dari satu lantai, kapasitas struktur untuk menahan kekuatan lateral harus sama untuk setiap lantai. Penyebab kerusakan bangunan bertingkat pada umumnya dalah runtuhnya "tingkat-lunak". Ini terjadi karena kekakuan lateral atau kekuatan hanya pada satu tingkat, yang biasanya adalah tingkat dasar, dan tidak begitu kuat pada tingkat-tingkat atas.



Penyebaran berat yang tidak merata pada lantai atas sebuah struktur dapat memberatkan muatan lateral yang disebabkan oleh gempa bumi. Karena itu, atap yang lebih ringan lebih baik dan perlengkapan berat seperti tengki air, harus, jika memungkinkan, ditempatkan pada lokasi yang berbeda dari struktur.



E11. Pastikan semua unsur struktural tersambung bersama dengan aman.

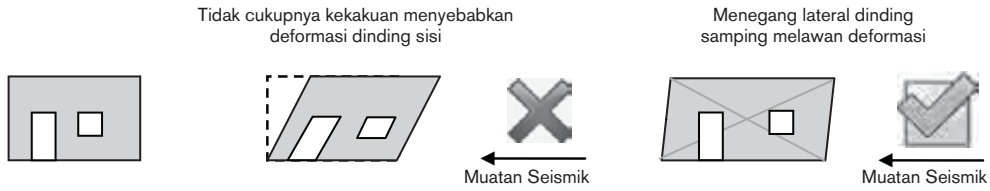
Sambungan di antara dinding, lantai dan atap adalah titik tekan penting dan harus dirancang agar lebih kuat dari unsur penyambung. Ini amat penting dimana rongga terhubung dengan dinding dan tiang. Setiap unsur kotak bergantung pada elemen lainnya dan haruslah dengan aman terhubung dari satu dan yang lain. Ini juga penting bahwa sistem struktural terhubungkan dengan mantap pada fondasi. Jika bangunan tidak terhubungkan dengan baik pada fondasi, ini dapat saja berpindah atau terluncur.

E12. Rancang dan bangun agar tahan muatan ke arah samping dari semua arah.

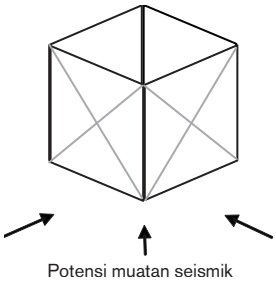
Kotak kokoh adalah rancangan struktural ideal yang tahan akan muatan lateral yang disebabkan oleh gempa bumi. Rancangan ini dapat diterapkan pada konstruksi dinding penyangga dan konstruksi berbingkai. Pada bangunan berdinding penyangga, dinding lantai dan atap adalah unsur struktural yang harus dikonfigurasi agar membentuk kotak. Pada bangunan berbingkai, tiang, palang dan anggota tiang lainnya harus dikonfigurasi untuk membentuk kotak. Karakteristik rancangan kotak kokoh akan didiskusikan untuk kedua jenis konstruksi ini.

Konstruksi Dinding Penyangga

Dalam konstruksi dinding penyangga, sebuah dinding yang paralel dengan muatan ke arah samping dinamakan **dinding sisi**. Muatan ke arah samping akan menempatkan tekanan pada sisi atas kecuali dirancang untuk menahan kekuatan. Pada saat dinding sisi dirancang-bangun, atau *retrofit* agar menjadi sebuah satuan integrasi kaku yang dapat menahan kekuatan lateral, ini dinamakan **dinding kaku**. Gunakan campuran semen yang kuat dalam batu bata atau blok konstruksi adalah suatu cara untuk menguatkan pertahanan dinding terhadap kekuatan lateral.

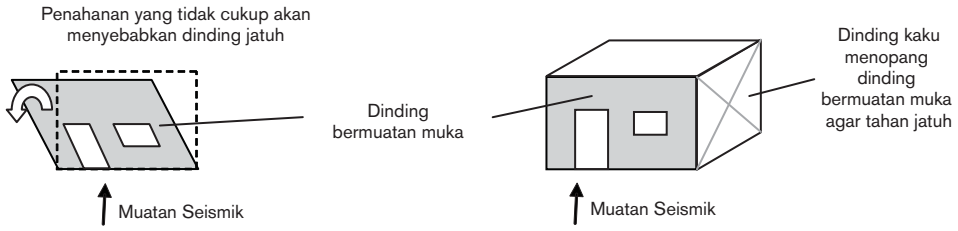


Jika kekakuan ini relatif tidak cukup untuk muatan, maka bangunan tidak dapat menahan kerusakan dan juga keruntuhan.



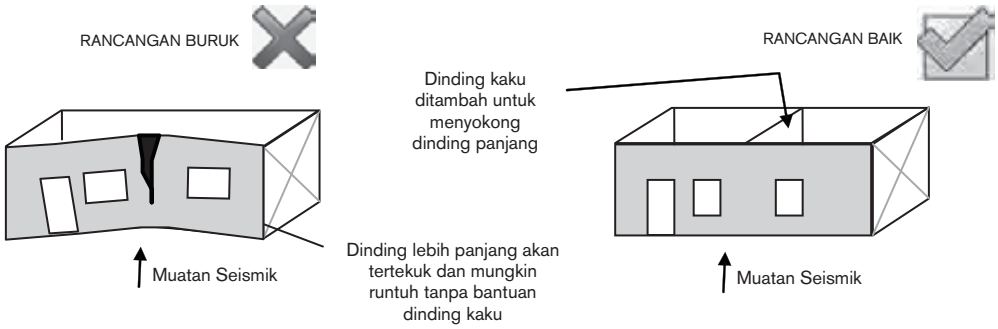
Karena arah muatan lateral tidak bisa diperkirakan, kekuatan deformasi harus dipertimbangkan untuk muatan dari arah mana pun. Jadi semua dinding harus dirancang agar tahan muatan lateral.

Sebuah dinding yang tegak lurus dengan sebuah muatan dinamakan **dinding bermuatan muka.** Sebuah dinding bermuatan muka akan berreaksi tidak sama dengan dinding sisi. Dinding bermuatan muka, jika tidak ditahan dari sisi ke sisi dan atas sampai bawah, akan jatuh.



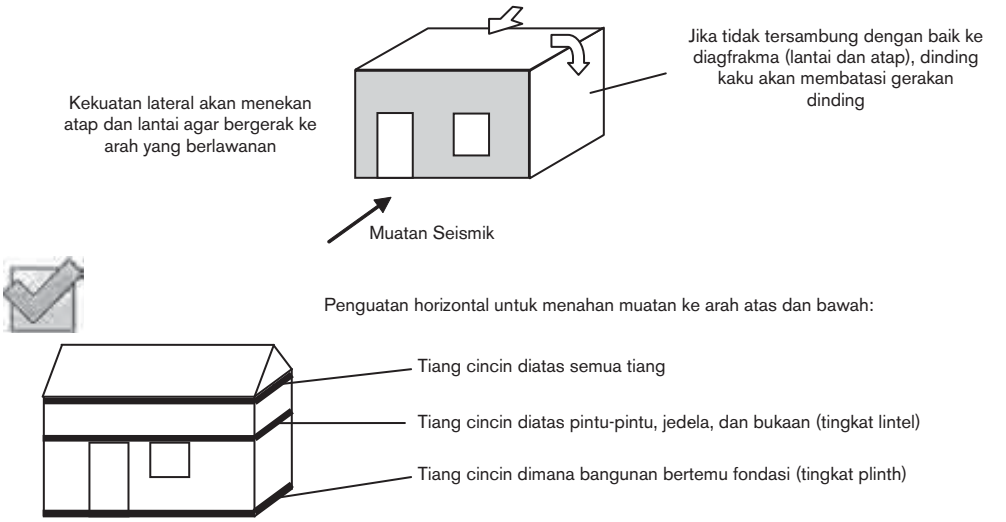
Pada saat dinding kaku membantu dinding bermuatan muka agar tidak jatuh, sudut dimana dinding ini bertemu harus dikuatkan.

Dinding bermuatan muka yang panjang akan memerlukan tambahan dinding interior kaku agar tahan jatuh atau tahan runtuh.



Komponen struktural horizontal yang mengikat empat dinding bersama seperti lantai, atap atau tingkat atas dinamakan diafrakma. Diafrakma akan menyokong sebuah dinding bermuatan muka dan memindahkan muatan pada dinding kaku, atau dalam kasus lantai, langsung pada fondasi atau tanah.

Pada bangunan dinding penyangga, penguatan horizontal kaku yang mengelilingi bangunan akan berperan untuk menahan deformasi dan kerusakan pada sebuah dinding yang disebabkan oleh kekuatan yang mengangkat atau yang menurunkan. Sistem apa pun yang memberikan penguatan harus membentuk sebuah cincin yang berkelanjutan sekeliling gedung dan harus tersambung dengan baik pada semua unsur struktural vertikal (seperti tiang dan sudut-sudut yang dikuatkan).



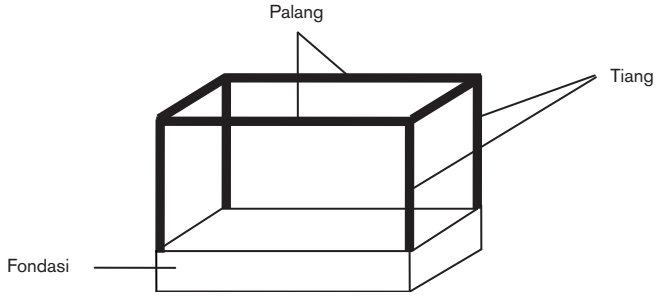
E13. Untuk memastikan bahwa muatan pada diafrakma berpindah dengan baik pada dinding pembantu, ini harus kokoh dan berperan sebagai unsur tunggal dan **harus tersambung pada dinding dengan baik**. Sebuah contoh diafrakma kokoh adalah atap yang diperkuat atau lantai konkrit dengan dasar batu kerikil. Semua dinding harus tersambung dengan baik pada semua diafrakma.

E14. Minimalkan bukaan konstruksi dinding penyangga.

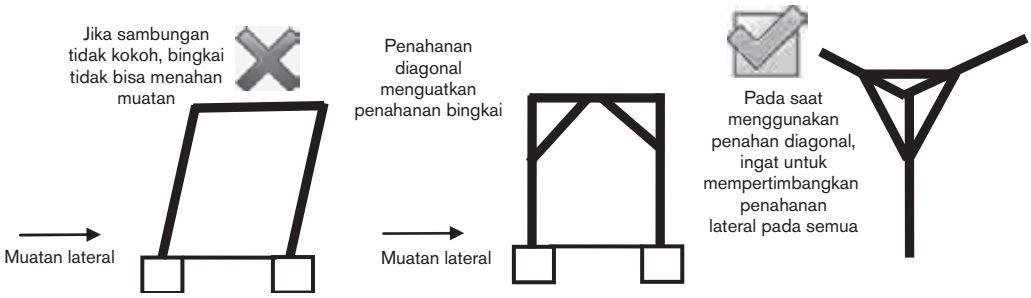
Dinding kaku harus memanjang dari lantai ke garis atap. Bukaan pada dinding, seperti pintu dan jendela, akan mengurangi kapasitas ketahanan dinding kaku (terutama yang berjarak jauh dari sudut-sudut). Penguatan bingkai pintu dan jendela akan menguatkan titik lemah. Minimalkan bukaan dalam diafrakma sedapat mungkin.

Konstruksi Bingkai

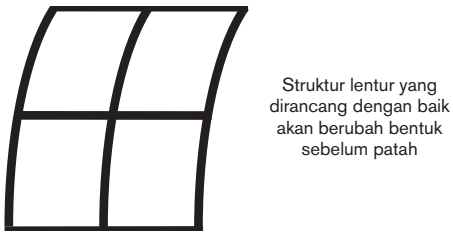
Dalam konstruksi bingkai, tiang dan palang dapat disambungkan untuk membentuk struktrur seperti kotak.



Pada saat tiang-tiang ini disambungkan untuk menahan muatan lateral, sambungan harus benar-benar kokoh agar memelihara bentuk seperti kotak. Sambungan ini adalah titik penting dan harus disambungkan dengan baik agar sambungan akan lebih kuat dari anggota struktural. Penahanan diagonal akan lebih menguatkan penahanan struktur terhadap muatan ke arah samping (lateral).



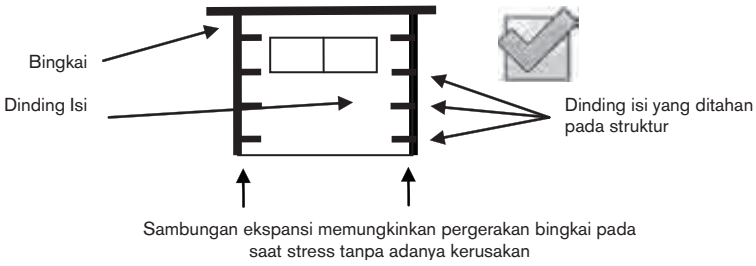
E15. Tambahkan pertahanan struktur dengan menggunakan teknologi dan bahan-bahan yang lentur. Kelenturan adalah sebuah karakteristik struktur atau komponennya yang memungkinkan untuk ditekuk atau deformasi pada saat dibebani kekuatan. Pada saat kekuatan lateral melebihi kekakuan lateral struktur, dari pada langsung runtuh, struktur yang lentur akan menyerap beberapa dari kekuatan tersebut dengan deformasi. Walaupun akan ada kerusakan, namun kerusakan yang lebih serius atau kemungkinan runtuh dapat dihindari. Penguatan dengan besi tertentu digunakan dalam konstruksi konkrit yang berperan untuk menambah kapasitas kelenturan tiang dan dinding.



Bahan, sambungan dan struktur keseluruhan yang rapuh tidak menyebarkan energi muatan dan akan lebih rawan patah dan runtuh. Amat penting untuk menggunakan bahan-bahan lentur dan rancangan dari struktur lentur harus disetujui oleh insinyur bangunan. Jika dirancang dengan tidak tepat, struktur lentur atau komponen struktural dapat rusak besar. Struktur dan bahan lentur pun akan patah jika dibebani muatan yang lebih besar dari kapasitasnya.

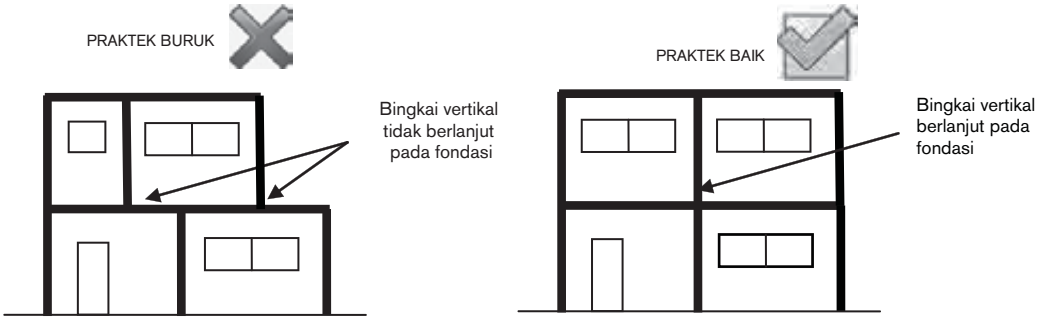
E16. Berikan jarak ekspansi di antara tiang struktural dan dinding isi.

Dalam konstruksi bingkai, biasanya dinamakan dinding isi atau tirai, tidak menyangga muatan. Dimana tiang-tiang dirancang untuk menahan muatan seismik, pergerakan sambungan harus ada diantara dinding isi dan bingkai untuk memungkinkan dua unsur bergerak secara mandiri dan mencegah dinding dari keretakan. Namun, isi padat seperti dinding batu bata harus ditahan oleh struktur untuk menghindari runtuh yang dapat membahayakan orang yang berada di tempat tersebut.



E17. Rancang semua unsur untuk memindahkan muatan langsung ke tanah.

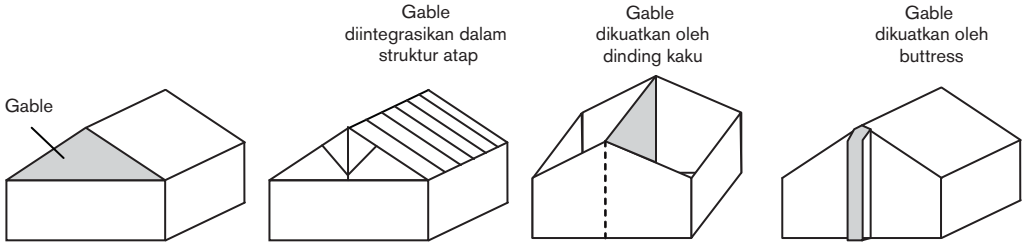
Untuk mengurangi kerusakan akibat muatan lateral, struktur harus dirancang agar memindahkan semua muatan langsung ke tanah.



Bingkai vertikal yang tidak berlanjut pada fondasi adalah titik kelamahan yang kritis.

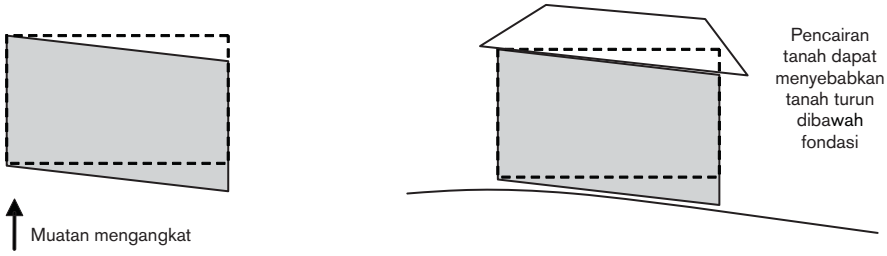
E18. Dinding gable harus ditahan sampai pada tinggi penuh.

Gable adalah bagian dari sisi bangunan yang naik dari ujung bawah atap sampai pada alur. Dalam Konstruksi dinding penyangga, gable dinamakan dinding gable atau ujung gable. Dinding gable memerlukan penahanan tambahan sampal pada tinggi penuh dinding agar tahan jatuh. Ini dapat dilakukan dengan menempatkan penahan diagonal di antara dinding gable dan tiang atap, merancang dinding kaku yang menyokong dinding gable dari dalam, atau mengkonstruksi sebuah penopang.



E19. Rancanglah agar tahan terhadap muatan yang mengangkat.

Kekakuan pada dinding kaku atau sebuah bingkai juga harus dirancang agar tahan muatan yang mengangkat dan bersamaan juga untuk muatan dari atas. Jika sub-tanah lunak, pencairan tanah dapat terjadi dan menyebabkan penurunan tanah. Jika fondasi tidak berada pada sub-tanah yang padat, sebagian atau seluruh bangunan juga akan ikut turun.



Gempa Bumi – Pencegahan untuk komponen non-struktural

E20. Sambungkan unsur eksterior bangunan pada unsur struktural.

Komponen eksterior yang meliput bangunan (bingkai jendela dan pintu dan penutup dinding) harus juga tersambung dengan baik pada unsur struktural agar dapat meminimalkan lepasnya dan kerusakan bangunan atau melukai orang-orang yang berada diluar.

E21. Tahan atau amankan unsur non-struktural interior gedung pada unsur struktural.

Unsur arsitektural seperti langit-langit, penutup dinding dan dinding yang tidak menyangga muatan harus disambungkan dengan baik kedalam struktur untuk mencegah jatuh atau runtuh dan menyebabkan kerusakan, dan kerugian.

Infrastruktur lainnya, seperti elemen listrik, gas dan pasokan air memiliki resiko tertentu dalam gempa bumi dan dapat menyebabkan api, bocor gas dan terkena listrik. Pertimbangkan tempat berlindung, rute jalan keluar dan titik-titik bertemu yang aman.

E22. Amankan perlengkapan dan peralatan lainnya yang dapat jatuh dan menyebabkan bahaya, kerusakan dan kerugian.

Bahaya umum yang dapat disebabkan oleh gempa bumi adalah barang-barang jatuh. Perlengkapan atau peralatan berat, di dalam dan diluar bangunan, harus tersambung dengan baik atau ditempatkan di daerah lain.

E23. Rancang tangga agar menahan muatan gempa bumi.

Dalam bangunan bertingkat, evakuasi mungkin memerlukan penggunaan tangga. Untuk mengurangi bahaya dan korban jiwa mereka yang ber-evakuasi dari sebuah bangunan, tangga harus dirancang agar dapat menahan muatan gempa bumi.

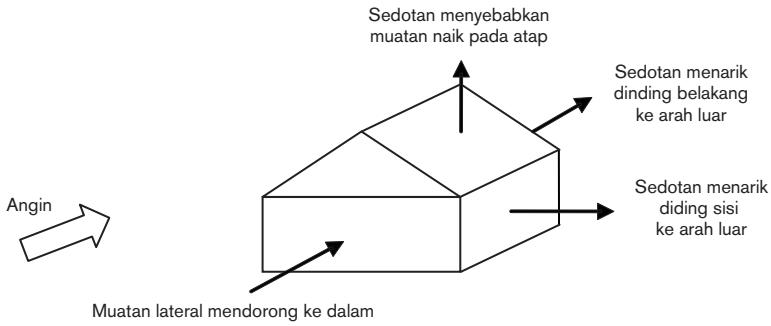
Gempa Bumi – Pencegahan untuk perkembangan masa depan

E24. Jika diperkirakan akan ada perkembangan lokais di masa depan, maka harus disiapkan ruang untuk memastikan yang cukup diantara bangunan-bangunan sekolah.

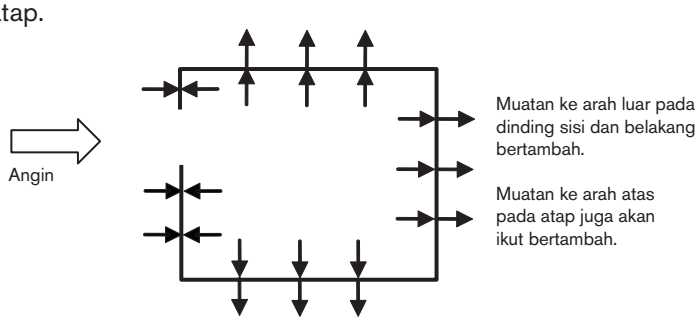
Lampiran 3 untuk acuan dan hyperlink tentang pustaka yang baik, buku tangan, buku panduan, dll.

5.2 ANGIN TOPAN

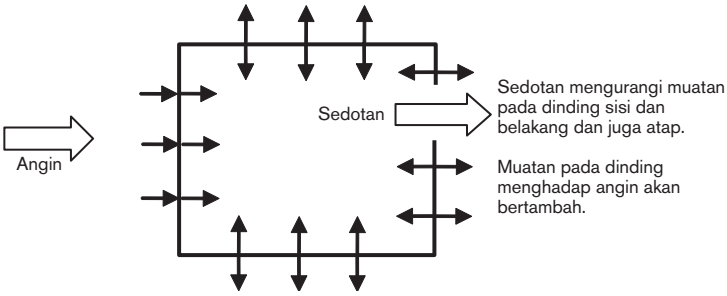
Kekuatan angin yang disebabkan karena topan (termasuk topan tropis dan angin puyuh) memberikan berbagai muatan pada sebuah bangunan. Di dalam sebuah bangunan segi empat sederhana, sisi bangunan yang menghadap pada angin akan mendapatkan muatan lateral. Muatan lateral ini akan mendorong dari sisi ini ke dalam bangunan. Angin yang bertiup pada sisi lain dari bangunan menurunkan tekanan udara di luar. Jatuhnya tekanan akan menyebabkan sedotan kekuatan yang akan menarik dinding-dinding ini ke arah luar. Sedotan kekuatan dari angin pada bangunan ini menyebabkan muatan yang naik pada atap juga.



Muatan-muatan ini dapat bertambah atau berkurang tergantung tekanan di dalam bangunan. Jika lebih banyak udara dapat melewati dinding yang menghadap angin (lewat jendela rusak, pintu terpotong dan bukaan lainnya) tekanan udara dalam bangunan akan bertambah. Pertambahan dalam tekanan udara dalam bangunan ini akan memaksa dinding tertolak ke arah luar. Ini akan menambah tekananan ke arah luar yang sudah ada pada dinding sisi dan belakang dan atap.



Jika udara dibiarkan mengalir lewat dinding belakang dan sisi, bangunan akang kehilangan tekanan dan udara dari dalam akan disedot keluar bangunan. Tekanan sedotan menarik dinding sisi, belakang dan atap ke arah dalam. Kekuatan ke arah dalam ini menetralisir



kekuatan sedotan dari angin diluar bangunan. Jadi muatan dari dinding sisi dan belakang dan atap akan berkurang.

Angin bukan satu-satunya kekuatan yang berada pada sebuah bangunan pada saat badai. Biasanya ini diikuti oleh hujan deras, gelombang badai dan banjir. Ini dapat menyebabkan kerusakan berat pada bangunan dan membahayakan manusia.

Angin Topan – Pertimbangan Lokasi & Modifikasi

W1. Pilih lokasi yang memiliki paparan minimal pada angin.

Penahan angin alami seperti pepohonan dapat menurunkan paparan sebuah bangunan terhadap angin, namun pastikan bahwa ini tidak terlalu dekat, karena bila jatuh akan merusak bangunan. Pada saat merancang, perhatian akan kehilangan kapasitas perlindungannya karena rontoknya dedaunan dan cabang-cabang.

W2. Kurangi kedekatan pada struktur yang tidak aman dan potensi puing-puing yang merusak.

Struktur-struktur di jarak dekat yang tidak dibangun untuk menahan angin kencang, atau potensi puing-puingnya yang merusak dapat berperan sebagai peluruh yang dapat merusak bangunan.

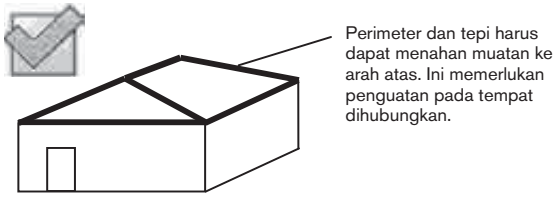
W3. Pilih lokasi pada ketinggian yang lebih dari pada banjir tertinggi sebelumnya.

W4. Pertimbangkan kriteria pemilihan lokasi untuk bahaya lainnya seperti banjir, tanah longsor dan gempa bumi.

Angin Topan – Rancangan & Konstruksi

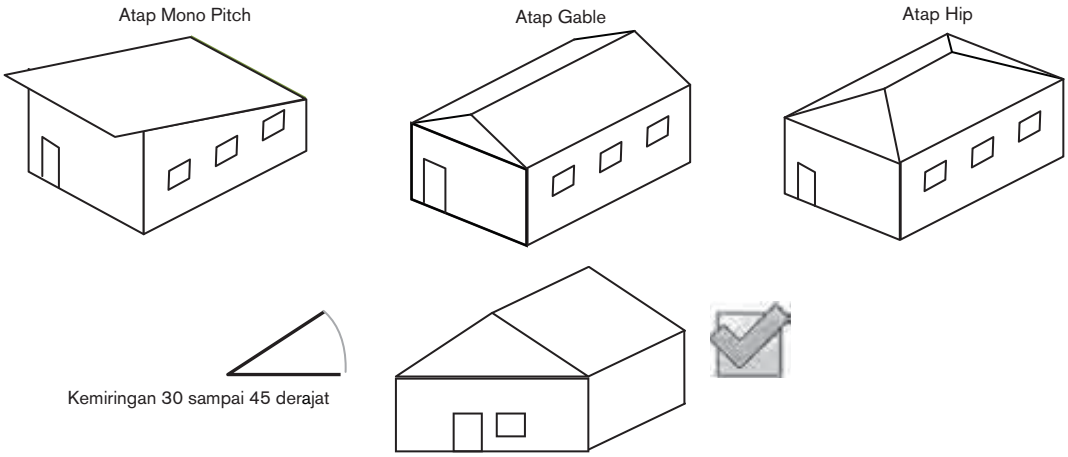
W5. Pastikan fondasi sudah cukup besar dan berat untuk menahan kekuatan mengangkat bangunan.
W6. Pastikan fondasi terancang dengan kedalaman yang cukup untuk menahan erosi oleh gelombang badai.
W7. Pastikan semua unsur struktural tersambung bersama dengan aman dan dengan kokoh berjangkar pada fondasi. Lihat E11.
W8. Rancang semua unsur untuk memindahkan muatan langsung ke tanah. Lihat E17.
W9. Kuatkan hubungan dimana struktur atap bertemu dengan dinding-dinding dan dimana permukaan-permukaan atap bertemu.

Muatan ke arah atas, terbentuk oleh sedotan angin yang lewat biasanya lebih besar pada tempat dimana dinding-dinding bertemu dan dimana permukaan-permukaan atap terhubung.



W10. Hindari atap yang amat rendah dan curam.

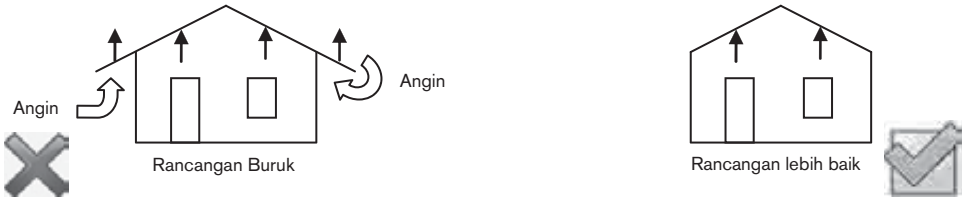
Atap yang amat rendah dan curam biasanya kurang memiliki pertahanan terhadap kekuatan angin. Walaupun muatan ke arah atas memiliki dampak berbeda pada berbagai jenis atap (contoh: rata, mono-pitch, gable, hip), peraturan umum untuk rancangan atap adalah miring antara 30 dan 45 derajat.



Bila diinginkan atap yang memiliki kemiringan lebih besar atau kecil, maka sistem penguatan tambahan harus dirancang untuk menahan muatan ke arah atas.

W11. Hindari serambi yang terlalu lebar.

Serambi atap yang memaparkan bagian bawah atap terpapar pada angin dapat menambah kemungkinan atap itu lepas tertiup.



W12. Minimalkan tinggi bangunan.

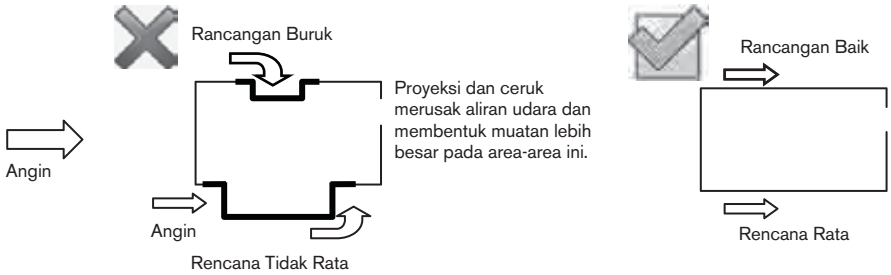
Profil bangunan yang rendah biasanya kurang rentan. Kecepatan angin bertambah dengan ketinggian diatas tingkat tanah. Bangunan bertingkat satu akan memiliki resiko kerusakan lebih sedikit dari pada bangunan bertingkat dua.

W13. Kuatkan sudut-sudut dan tepi-tepi semua sisi bangunan.

Dalam sudut-sudut dan sepanjang tepi-tepi, kecepatan angin akan bertambah karena gerakan putaran. Ini akan menghasilkan muatan lebih besar di daerah tersebut.

W14. Minimalkan permukaan eksterior yang tidak rata.

Permukaan eksterior yang tidak rata (contoh: bagian atap, lantai dan tangga menara) dapat membentuk halangan aliran angin. Jika ketidakrataan diharuskan, kuatkan komponen struktural dan bangunan pelindung pada daerah tersebut. Kecepatan angin bertambah pada sudut-sudut karena gerakan putaran. Ini, akan menambah muatan pada bagian bangunan tersebut.



W15. Rancang dan bangun agar tahan muatan ke arah samping dari semua arah.

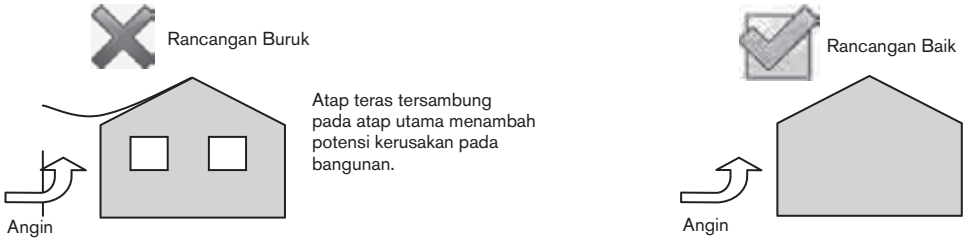
Permukaan bangunan yang menghadap angin harus dikuatkan agar tidak lepas tertiup angin. Lihat E12.

W16. Minimalkan bukaan konstruksi dinding penyangga.

Bukaan melemahkan kapasitas dinding penyangga yang berperan sebagai satuan kokoh dan secara efektif menahan kekuatan lateral pada elemen bangunan yang menghadap ke angin. Lihat E14.

W17. Teras dan ruang transisi lainnya seharusnya tidak boleh beratap dengan perpanjangan atap utama namun harus memiliki struktur tersendiri.

Karena bagian bawah atap-atap ini terpapar pada angin, dan mudah lepas tertiup. Jika atap-atap ini tersambung pada atap utama, hal ini akan menambah kemungkinan atap utama juga akan ikut rusak.



Angin Topan – Pencegahan untuk komponen non-struktural dan fasilitas lainnya

W18. Pastikan bangunan pelindung terhubungkan dengan baik pada struktur.

Kebanyakan kerusakan akibat angin topan terjadi pada saat angin masuk ke bangunan. Angin dapat masuk melalui bukaan terkecil dan merusak bukaan-bukaan atap atau dinding. Hal ini dapat membentuk bukaan-bukaan baru pada bangunan yang memaparkan interior bangunan dan penghuninya kepada kerusakan akibat angin dan air serta menambah muatan angin pada atap dan dinding. Penutup atap dan angin harus dengan baik terhubungkan pada struktur bangunan dengan penguatan tambahan pada semua perimeternya.

W19. Rancang bangunan pelindung agar menahan kerusakan yang disebabkan oleh puing-puing yang terbawa angin.

Puing-puing terbawa angin yang bergerak cepat dapat merupakan peluruh yang merusak bangunan. Penutup atap dan dinding harus dirancang dari bahan yang tahan tumbukan seperti ini.

W20. Rancang pintu dan jendela untuk menahan muatan angin.

Pintu dan jendela harus terhubungkan dengan baik agar menguatkan bingkai dengan engsel dan grendelnya. Pintu kaca biasanya rentan karena gampang dirusak oleh angin dan puing-puing. Penutup badai pada jendela, pintu dan bukaan-lainnya dapat mengurangi kerusakan interior bangunan jika terhubungkan dengan baik pada struktur bangunan. Panel yang sudah dipotong terlebih dahulu juga dapat berfungsi dengan baik. Ini dapat disimpan di sebuah lokasi dan disambungkan dengan cepat jika badai sudah mulai mendekat.

W21. Kuatkan, topang dan/atau hubungkan komponen interior.

Angin beraksi pada elemen bangunan, perabot dan peralatan (contoh: atap, rak buku, papan tulis, sistem listrik dan pipa air, dan partisi interior) akibatnya dapat merusak bangunan dan penghuni. Semua ini harus terhubungkan pada elemen struktur bangunan.

W22. Hubungkan semua peralatan exterior dan struktur tambahan yang dapat rusak atau menyebabkan kerusakan ke tanah.

W23. Jika terpapar pada badai lihat bagian 5.3 untuk langkah-langkah penahan banjir.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan dan hyperlink tentang untuk pustaka yang baik, buku tangan, buku panduan, dll.

5.3 BANJIR

Kerusakan banjir pada bangunan dapat disebabkan oleh:

- ✓ Degradasi bahan bangunan karena kontak awal dan panjang dengan air.
- ✓ Kekuatan air tergenang, bergerak, gelombang dan puing-puing mengambang dari bangunan.
- ✓ Erosi tanah tempat struktur dibangun.

Bahaya atau kematian karena banjir dapat terjadi pada waktu:

- ✓ Manusia terperangkap dalam bangunan karena kurangnya rute evakuasi.
- ✓ Air yang dalam atau yang bergerak cepat dapat menyebabkan tenggelam atau bahaya kerena puing-puing yang mengambang.

Langkah-langkah untuk mengurangi kerusakan, bahaya dan kerugian pada saat banjir ada tiga kategori dasar: Mengangkat bangunan, membangun rintangan untuk mencegah kerusakan bangunan, dan membuat bangunan anti basah (membiarkan air banjir mengalir pada bangunan tanpa menyebabkan kerusakan yang besar).

Banjir – Lokasi Pertimbangan & Modifikasi

F1. Pilih lokasi dengan ketiginggian di atas tingkat banjir yang diperkirakan.

Solusi ideal untuk potensi banjir sekolah adalah untuk mencari lokasi di atas tinggi banjir maksimal yang diperkirakan.

F2. Pertimbangkan kriteria pemilihan untuk bahaya lainnya yang diketahui seperti banjir, tanah longsor dan gempa bumi.

Bila lokasi terpapar pada berbagai bahaya, sebuah lokasi yang hanya ideal untuk satu macam bahaya mungkin adalah sebuah pilihan yang buruk, bila kita mempertimbangkang bahaya lainnya. Sebagai contoh, lereng gunung yang sudah gundul mungkin memang di atas tingkat banjir yang sudah diperkirakan, namun ada bahaya lumpur longsor.

F3. Nilai sistem penyaluran air dan pilih lokasi dengan potensi penyaluran air terbaik.

Potensi kerusakan bangunan karena banjir bertambah dengan lamanya paparan. Sebuah sistem penyaluran air yang baik dapat mencegah tinggi banjir dan paparan air banjir yang berkepanjangan.

F4. Pilih lokasi dengan penghindar erosi alami seperti pepohonan dan penutup tanah.

Air banjir, terutama air yang bergerak dengan cepat, dapat merusak lokasi lewat erosi. Adanya tumbuh-tumbuhan di tanah membantu menutup tanah dan menahan tanah pada tempatnya dan meminimalkan erosi.

F5. Identifikasi akses dan rute evakuasi.

Jika sekolah dibangun di atas ketinggian banjir, namun rute akses tergenang air, penggunaan sekolah akan terkena dampak. Rute evakuasi juga sama pentingnya untuk memastikan bahwa manusia tidak terperangkap dalam bangunan sekolah.

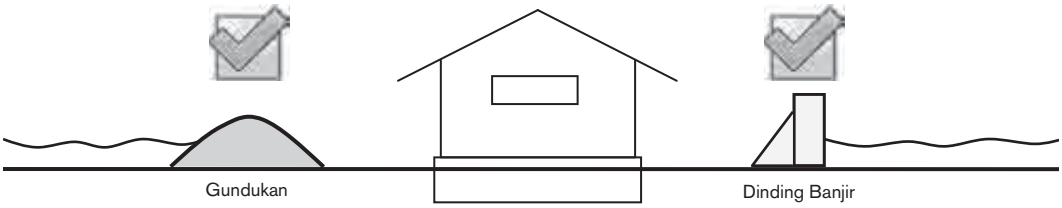
Menaikkan bangunan diatas tingkat banjir yang diperkirakan

F6. Tambahkan pengisi untuk menaikkan lokasi di atas ketinggian banjir.

Isi dengan tanah yang dipadatkan dengan tepat untuk meningkatkan ketinggian lokasi.

Membangun rintangan banjir

F7. Bangun rintangan dari tanah atau beton pada lokasi atau pada sumber banjir.



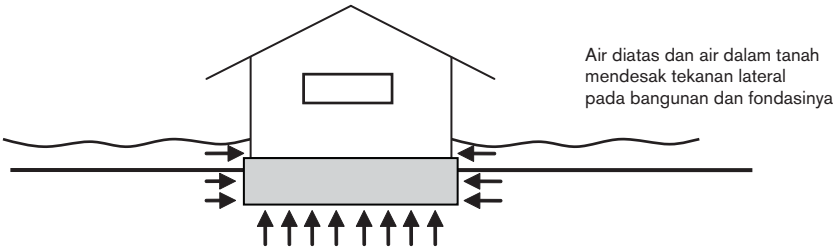
Ada beberapa jenis rintangan yang biasanya dibangun untuk mengurangi banjir. Bendungan tanah biasanya dibangun sepanjang sungai atau badan air lainnya untuk mencegah bajir. Gundukan, terbuat dari tanah, dan dinding bajir, biasanya dibangun di lokasi. Jika mempertimbangkan rintangan bajir, amat penting untuk merancang sistim pembuangan jika air banjir meluap dari rintangan.

Banjir – Rancangan & Konstruksi

F8. Pastikan semua elemen bangunan terhubungkan bersama dengan baik dan kokoh pada fondasi.

Sejalan dengan penambahan ketinggian banjir, maka meningkat jaga daya angkatnya karena daya apung, hal ini akan membuat bangunan mengapung dari fondasi jika tidak tersambungkan dengan aman. Lihat E11.

F9. Rancang dan bangun atau retrofit bangunan dengan komponen yang dapat menahan muatan lateral.



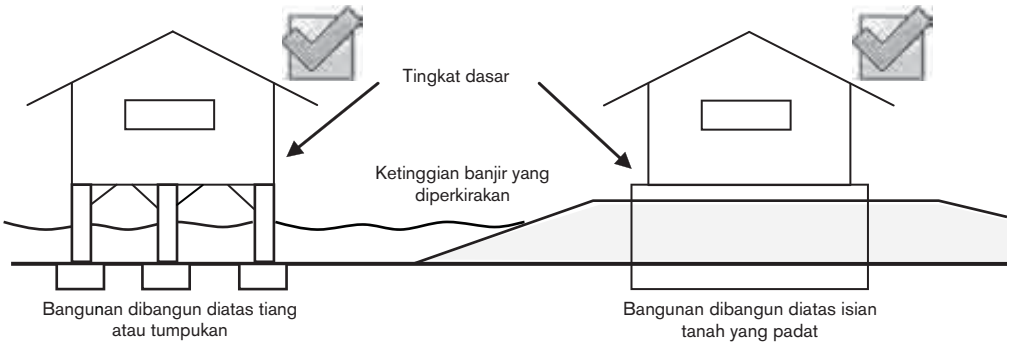
Kekuatan air tergenang (muatan hydrostatik) dan air bergerak (muatan hydrodynamik) dapat membentuk muatan lateral amat besar pada fondasi dan dinding, hal ini dapat menyebabkan kerusakan dan keruntuhan struktur. Lihat E12.

F10. Jika tingkat banjir yang diperkirakan setara dengan fondasi bangunan, isi fondasi atau rancang bukaan pada fondasi untuk menyamakan tekanan eksternal atau internal.

Menaikkan bangunan di atas tingkat banjir yang diperkirakan

F11. Rancang dan bangun dinding kaku atau tiang untuk menaikkan bangunan.

Merancang bangunan baru dimana tingkat terendahnya berada di atas tingkat banjir yang diperkirakan adalah cara yang efektif untuk mengurangi kerusakan akibat bajir. Ini mungkin dapat dicapai dengan membangun tiang, menumpuk atau mengisi dengan tanah yang dipadatkan.



Teknik apapun yang digunakan untuk menaikkan bangunan, harus juga dirancang untuk menahan kekuatan air tergenang atau bergerak dan puing-puing mengambang. Bangunan yang sudah ada juga dapat dinaikkan, walupun solusi ini mungkin mahal dan sulit dilakukan. Menaikkan struktur batu dan konkrit memang amat sulit dan gampang merusak bangunan.

Konstruksi rintangan banjir

F12. Buat bangunan tahan air.

Dengan menggunakan bahan dan teknologi tahan air, ini mungkin untuk membuat bangunan itu sendiri sebagai rintangan banjir. Metode ini biasanya disebut sebagai “dry-proofing” dan perhatian harus diberkan pada kapasitas struktural bangunan untuk menahan tekanan air tergenang atau bergerak. Bangunan tahan air harus segara dievakuasi karena kegagalan dari teknik ini dapat menyebabkan bencana kerusakan struktur (FEMA 424).

Membuat bangunan tahan basah

F13. Maksimalkan penggunaan bahan bangunan tahan air.

Karena teknik tahan basah membiarkan pergerakan air masuk melewati bangunan, bahan bangunan tahan air harus digunakan untuk meminimalkan kerusakan awal dan berjangka panjang.

F14. Rancang bangunan agar air akan cepat kering dari semua komponen bangunan.

Bahan bangunan dapat dengan cepat rusak jika terpapar dalam jangka lama pada air dan kelembaban. Perhatian harus diberikan untuk memastikan bahwa air dapat dikeluarkan dari bangunan secepat mungkin. Sebagai tambahan, langkah-langkah harus diambil untuk menghilangkan kelembaban dari semua bahan struktural dan non-struktural. Kelembaban yang lama dapat membuat bahan bangunan rusak dan berlumut atau berjamur dan menyebabkan bahaya kesehatan.

Banjir – Pencegahan pada komponen non-struktural dan fasilitas lainnya

F15. Pasang sistem listrik, mekanisme saluran air dan peralatan berharga lainnya di atas tingkat banjir yang diperkirakan.

F16. Pastikan fasilitas toilet sekolah berada pada lokasi di atas tingkat banjir dan di arah hilir serta di ujung lereng dari fasilitas sekolah.

Toilet yang banjir adalah bahaya sekunder yang berpontesi menyebabkan infeksi dan penyakit.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan dan hyperlink tentang pustaka yang baik, buku tangan, buku panduan, dll.

5.4 TANAH LONGSOR (TERMASUK LUMPUR LONGSOR)

Tanah longsor adalah sebuah nama yang diberikan pada sebuah kelompok jenis atau kejadian berbeda yang berkarakter menggerakkan massa batu, tanah, atau puing, dengan kekuatan gaya beratnya lebih besar dari kekuatan yang menstabilkan sebuah lereng. Bila kepaduan bahan-bahannya atau gesekan (yang menahan mereka dalam satu tempat), terus berkurang, maka potensi pergerakan massanya bertambah. Pergerakan ini dapat terjadi selambat beberapa sentimeter per tahun, atau dapat terpicu dengan seketika mencapai kecepatan 120 km/jam.

Tanah longsor, lumpur longsor dan jenis pergerakan massa lainnya adalah akibat dari jenuhnya lapisan tanah dengan air, modifikasi yang terjadi pada lereng dan tumbuhan penutupnya dan gempa bumi.

Tiga jenis utama pergerakan massa adalah jatuh, meluncur, dan mengalir.

Jatuh – Jatuh terjadi pada saat keretakan batu melemahkan titik lemah bagian batu tersebut dan kemudian pecah dan jatuh ke tanah.

Meluncur – Meluncur terjadi pada saat satu lapisan yang hampir terpisah dan menurun.

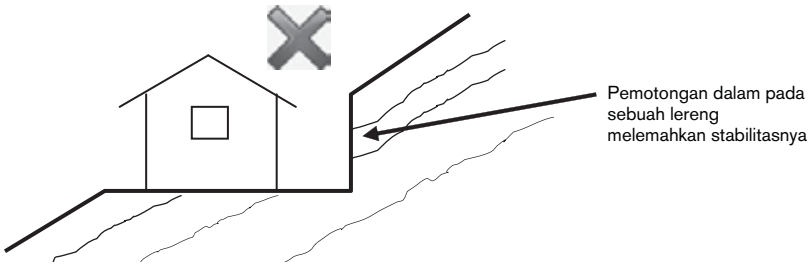
Mengalir – Mengalir terjadi bila tanah, sedimen dan puing yang terlalu jenuh air dan menuruni lereng sebagai cairan.

Kebanyakan peristiwa ini amat rumit dan melibatkan dua atau lebih jenis pergerakan massa.

Kebanyakan langkah-langkah untuk mengurangi resiko tanah/lumpur longsor adalah intervensi menstabilkan lereng. Jadi bagian ini tidak memberikan panduan pada sekolah untuk langkah mitigasi struktur. Direkomendasi dalam catatan ini bahwa tidak ada sekolah yang baru dibangun pada zona tanah longsor atau lumpur longsor, dan bahwa sekolah yang sudah ada harus dinilai secara hati-hati oleh insinyur geologis dan lebih baik sekolah dipindahkan ke lokasi yang lebih aman.

Tanah longsor – Pertimbangan lokasi & modifikasi

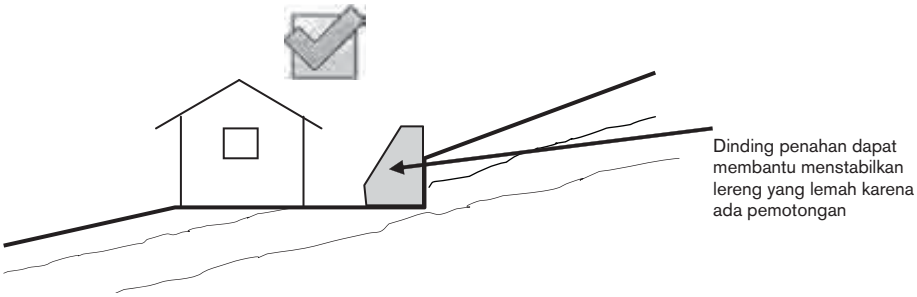
L1. Hindari tempat di atau di dasar.
L2. Hindari pemotongan ke dalam lereng.



Pemotongan lereng mengurangi stabilitas di tanah di atasnya.

L3. Membangun dinding penahan.

Bila potongan dangkal harus dillakukan pada area resiko tanah longsor rendah, dinding penahan harus dibangun untuk menguatkan lereng yang dipotong.



L4. Pilih lokasi yang dekat dan berlereng yang cukup tertutup vegatasi.

Akar, semak-semak, dan tumbuh-tumbuhan lainnya membantu menjangkar tanah dan sub-tanah pada lereng. Pepohonan juga dapat menjadi penghalang dalam menghilangkan dampak longsor lainnya. Penebangan pohon dan tumbuh-tumbuhan lainnya di lereng dapat menambah kemungkinan tanah longsor atau lumpur longsor.

L5. Bangun saluran dan sistem pembuangan air untuk menurunkan tingkat air dan mengalihkan air dari lokasi.

Saluran dan sistem pembuangan air lainnya dapat mengalihkan air keluar dari lereng dan mengurangi jenuhnya tanah yang dapat memicu mengalirnya lumpur dan puing-puing. Sistem pembuangan air pada lereng harus dirancang oleh pakar geoteknis dan memberikan perhatian pada saluran pembuangan air agar tidak membahayakan.

Untuk lereng-lereng yang lebih berisiko untuk mengalami pergerakan, upaya geoteknis dapat membantu menstabilisasi lereng tersebut. Karena teknologi ini membutuhkan survei terinci yang dilaksanakan oleh para ahli geologi dan ahli teknik, upaya yang dilakukan akan bervariasi tergantung jenis potensi pergerakan massa tanah, dan biasanya membutuhkan solusi jangka panjang berskala besar, yang tidak dibahas dalam seksi ini. Informasi lebih terinci dapat dilihat pada bagian sumber yang terdapat di Lampiran 3.

Lihat Lampiran 3 untuk acuan dan hyperlink tentang pustaka yang baik, buku tangan, buku panduan, dll.

5.5 KEBAKARAN

Kebakaran, terutama yang terkait dengan kebakaran semak-semak, kebakaran hutan atau kebakaran padang rumput yang terjadi pada saat bahan-bahan mudah terbakar seperti pepohonan, semak-semak dan rumput terbakar. Kebakaran jenis tersebut biasanya terjadi secara alami, walaupun kegiatan manusia, seperti memotong dan membakar untuk pertanian dan juga pembakaran dengan sengaja, adalah sebab dari terjadinya kebakaran. Ada banyak faktor yang mempengaruhi intensitas, frekwensi, dan area yang terkena dampak kebakaran:

- ✓ Jenis dan konsentrasi bahan bakar, pada umumnya tumbuh-tumbuhan, akan mempengaruhi penyebaran api.
- ✓ Kondisi iklim, seperti kemarau dan gelombang panas dapat membentuk kondisi yang menjadi wahana penyebaran api.
- ✓ Pola angin dan kecepatannya juga dapat mempengaruhi arah dan kecepatan penyebaran api. Bara yang terbawa angin dapat menyebabkan api tersebar melewati sungai dan tempat-tempat yang bebas bahan bakar (dinamakan “melompat”).

Kebakaran – Lokasi Pertimbangan & modifikasi

WF1. Rencanakan bangunan sekolah di lokasi yang secara regular dapat dilakukan pembersihan lahan dan pemeliharaan termasuk daerah di sekitarnya. Daerah padang rumput atau perkebunan atau hutan harus sering dibersihkan/dipotong.

WF2. Lokasi sekolah harus berada pada jarak minimum aman yang disetujui dari pabrik-pabrik atau industri lainnya yang memiliki resiko meledak atau rentan akan api (seperti yang menumpuk kayu, bahan kimia mudah terbakar, dan bahan bakar lainnya).

WF3. Pertimbangkan investasi pada penghenti api (penahan bahan bakar).

Penghenti api adalah seperti sungai, jalan atau penghenti lain yang terbuat dari bahan tidak mudah terbakar yang dapat menghentikan penyebaran api lebih lanjut. Penghenti api harus dibuat pada jarak yang cukup jauh dari bangunan sekolah dan juga cukup lebar agar mencegah api “melompati” penghenti api.

WF4. Membuat ruang tahan-api di sekeliling bangunan.

Jauhkan segala bahan yang mudah terbakar sekurang-kurangnya 30 meter dari semua bangunan, termasuk tumbuh-tumbuhan yang mudah terbakar. Jika tanaman diinginkan, maka carilah jenis tanaman yang rendah dan tahan api. Vegetasi apapun di daerah ini, harus mempunyai saluran irigasi yang baik.

WF5. Pastikan area akses selalu terbuka.

Gerbang, jalan atau titik masuk-keluar lokasi lainnya harus terbuka dan bebas dari bahan mudah terbakar untuk memastikan akses kendaraan darurat dan evakuasi populasi sekolah, termasuk bahan-bahan mudah terbakar dan cabang-cabang pohon yang menggantung.

WF6. Definisikan dan sepakati ruang minimal antar bangunan.

Merencanakan ruang antar bangunan yang cukup akan mengurangi kemungkinan api menyebar dari satu bangunan ke bangunan yang lain.

Kebakaran – Rancangan & Konstruksi

WF7. Pilih bahan tahan api untuk semua komponen bangunan pelindung.

Penutup dinding, bahan atap, jendela dan pintu tidak boleh terbuat dari kayu atau bahan yang mudah terbakar.

WF8. Tutup semua bagian atap.

Bagian atap harus juga ditutup oleh bahan tahan api untuk mencegah bara api yang tertiup angin membakar atap dari bagian bawah.

WF9. Pastikan perlengkapan tetap atap tahan api.

Perlengkapan tetap atap apa pun, seperti lubang angin, alat pembuang angin/gas, atau cerobong asap harus terbuat dari bahan tahan api dan semua bukaan ditutup dengan kawat jala 1 cm untuk mecegah masuknya bara api yang dibawa angin.

Kebakaran – Pencegahan untuk komponen non-struktural dan fasilitas lainnya

WF10. Selalu pastikan atap bebas dari segala puing.

Selalu bersihkan atap dari segala puing, termasuk daun mati, yang mungkin saja terbakar.

WF11. Pasang penutup tahan api pada jendela-jendela.

Rancang dan bangun penutup jendela dari bahan tahan api. Panas api liar dapat menyebabkan jendela rusak.

WF12. Pasang sistem alat pompa penyiram air listrik secara terpisah dari pada struktur bangunan.

WF13. Jangan menyimpan bahan mudah terbakar di lantai dasar bangunan yang bertingkat.

Kebakaran – Pencegahan untuk perkembangan masa depan

WF14. Harus ada ruang yang cukup dan disepakati untuk memastikan perkembangan baru apa pun sesuai dengan rekomendasi diatas.

Llihat Lampiran 3 untuk acuan dan hyperlink pustaka yang baik, buku tangan, buku panduan, dll.

LAMPIRAN 1

Rational dan Latar Belakang Dalam Pengembangan Panduan mengenai Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman

Konstruksi sekolah yang lebih aman: Isu

Pada bulan Januari 2009, *the Center for Research on Epidemiology of Disasters (CRED)* menyoroti meningkatnya seketika jumlah orang yang meninggal pada bencana alam: kematian pada tahun 2008 sejumlah 235,816 orang adalah tiga kali lebih tinggi dari pada rata-rata selama delapan tahun sebelumnya. Tambahan lagi, tercatat bahwa kehilangan terbesar akibat angin topan Nargis dan guncangan di Sichuan sebetulnya dapat dikurangi bila sekolah dibangun lebih tahan gempa. Kematian anak-anak dan orang dewasa dalam sekolah ini merupakan kehilangan yang tidak dapat diganti bagi keluarga mereka, masyarakat dan negara, serta merupakan luka sepanjang hidup jutaan anak-anak di dunia. Tambahan lagi, bencana alam terus memusnahkan atau merusak prasarana sekolah, hal ini merupakan kehilangan ekonomi yang besar bagi negara karena biaya membangun ulangnya akan sangat membebani ekonomi. Sebagai tambahan dari penyediaan tempat untuk belajar anak-anak, sekolah juga sering dimanfaatkan sebagai pusat kegiatan oleh masyarakat dan merupakan prasarana sosial yang menjadi kunci dalam memerangi kemiskinan, buta huruf dan dunia bebas penyakit. Tujuan *The Education for All* and *Millennium Development Goals* tidak dapat dicapai tanpa konstruksi fasilitas pendidikan yang lebih aman dan lebih tahan bencana alam.

Panduan Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman: Visi

Pelembagaan dari prinsip-prinsip panduan konstruksi sekolah yang lebih tahan bencana alam telah ter-identifikasi oleh pemerintah, organisasi internasional dan masyarakat sebagai keperluan kritis untuk mengurangi dan, idealnya, untuk mencegah kehancuran yang diakibatkan oleh bencana alam, tergambar pada peristiwa yang baru-baru ini terjadi di Cina, Haiti dan Pakistan. Meskipun ada beberapa negara dan organisasi yang terlibat dalam konstruksi, *retrofit*, dan perbaikan sekolah agar lebih aman, serta ada hasil ilmu pengetahuan yang berdasarkan pengalaman dan praktek mereka, namun sampai saat ini tidak ada satupun titik acuan yang dengan mudah dicari dan dapat menyediakan pengetahuan teknis yang tepat dan penjelasan dari prakarsa yang mirip dari berbagai belahan dunia. Pengembangan dan penyebaran alat bantu yang berisi serangkaian rekomendasi dan panduan lebih teknis kepada pembaca serta informasi yang *context-spesific*" merupakan langkah pertama usaha global untuk memastikan bahwa sekolah di kawasan rawan bencana telah dirancang dan dibangun untuk perlindungan terbaik bagi penghuninya.

Oleh karena itu, maka the World Bank's Global Facility for Disaster Reduction and Recovery (GFDRR) and the Inter-Agency Network for Education in Emergencies (INEE) bekerja bersama-sama untuk menfasilitas proses konsultatif Panduan tentang Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman. Catatan panduan ini akan memberikan:

1. Serangkaian saran langkah pertimbangan pada saat perencanaan dan pelaksanaan konstruksi, *retrofit*, dan/atau perbaikan sekolah yang lebih aman.

2. Rancangan kunci dan prinsip-prinsip konstruksi yang perlu dipertimbangkan pada saat menbangun, *retrofit*, atau memperbaiki gedung sekolah agar lebah tahan terhadap bencana alam.
3. Hubungan dengan sumber termasuk rancangan, manual, penelitian akademis, studi kasus dan bahan lain yang berdasarkan pengalaman, penelitian para praktisi dan pakar teknis di seluruh dunia.

Panduan Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman: Proses

Panduan ini dikembangkan melalui proses konsultatif yang melibatkan masukan terus-menerus dari kelompok pakar teknis, juga berkonsultasi virtual dan berhadapan muka dengan pendidik, pencegah bencana, perancang tempat berlindung dan pemangku kepentingan konstruksi. Hal ini bukan saja untuk memastikan masukan teknis yang baik, tetapi juga memastikan bahwa alat bantunya praktis dan ramah pemakai. Tambahan lagi, Panduan ini memakai bahan yang sudah tersedia, hal ini akan memastikan bahwa isinya berdasarkan pengalaman konkrit, praktek yang baik dan hasil pembelajaran. Setelah selesai, Catatan Panduan ini akan diproduksi, diterjemahkan dan disebarkan pada paruh pertama tahun 2009 oleh GFDRR dan INEE yang bermitra dengan jaringan dan organisasi lain. Diperkirakan bahwa panduan ini merupakan dokumen yang berkembang dan secara regular akan direvisi untuk memasukkan hasil penelitian, penjelasan dan praktek baru dan cocok sehingga dapat menjaga relevansi dan kegunaannya.

Untuk rincian proses dan akses tambahan pada bahan konstruksi sekolah, mohon dilihat pada: http://www.ineesite.org/saferschool construction.

LAMPIRAN 2

Bangunan sekolah yang aman dan bersahabat dengan anak: Poster Save the Children

LAMPIRAN 3

Ucapan terima kasih dan *link* untuk informasi tambahan, Daftar Dokumen Acuan

Ucapan terima kasih

INEE dan GFDRR sangat menghargai atas masukan dan kepakaran mereka yang telah berpartisipasi dalam Lokakarya Konsultatif, memberi jasa kepakaran teknis, menyumbang studi kasus dan/atau yang telah review Catatan Panduan ini.

Helen Abadzi, World Bank; John Abuya, Action Aid; Eva Ahlen, UNHCR; Mehmet Emin Akdoğan, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Allison Anderson, INEE; Rana Muhammad Arif, Punjab Education Foundation; Emin Atak, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Fikret Azılı, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Pedro Bastidas, UNICEF; Charlotte Bazira, Action Aid; Charlotte Balfoure Poole, Save the Children UK; Stephen Bender, Architect; Djillali Benouar, University of Science and Technology Houari Boumediene; Andrea Berther, UNICEF; Sanjaya Bhatia, World Bank Global Facility for Disaster Reduction and Recovery; Charlotte Beyer, Save the Chidlren; Patrizia Bitter, Institute of Education; Chandra Bhakuni, Independent Consultant; Rhonda Bly, Miyamoto International, Inc.; Peter Buckland, The World Bank; Omar D. Cardona, Universidad Nacional de Colombia; Anne Castleton, Church World Service; Amena Chenzaie, World Bank; Kate Crawford, Independent Consultant and IASC Shelter Cluster member; Robin Cross, Article 25; Therese Curran, Norwegian Refugee Council; Sergio Dellanna, GFDRR World Bank; B.R. Dissanayake, University of Peradeniya, Sri Lanka Department of Civil Engineering; Lisa Doherty, UNICEF Eastern and Southern Africa Regional Office; Hendrina Doroba, Forum for African Women Educationlists (FAWE); Salih Buğra Edurmuş, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Kazım Gökhan Elgin, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Eric Eversmann, Catholic Relief Services; Noor Farida Fleming, Australian Development Gateway; Monica Garcia, INEE and Hunter College School of Social Work; Luca Ginoulhiac, UNICEF Rwanda; Annika Grafweg, Architect If-untitled architects; Rebekah Green, Institute for Global and Community Resilience, Western Washington University; Paul Grundy, Department of Civil Engineering, Monash University; Manu Gupta, SEEDS; Dr. Lin-Hai Han, Institute of Disaster Prevention and Mitigation Engineering, Tsinghua University; Deborah Haines, Save the Children UK; Brenda Haiplik, Save the Children US; Ufuk Hancilar, Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute; Victoria Harris; Article 25; David Hattis, Building Technology Incorporated; Elizabeth Hausler; Build Change; Sasmoyo Hermawan, Save the Children; Ashley Clayton, Nina Papadopoulos, Ash Hartwell, Cristine Smith, and David Evans, Center for International Education, University of Massachusetts; Seki Hirano, If-untitled architects; Jo Hironaka, UNESCO; Marian Hodgkin, INEE; Jennifer Hoffman, INEE; Takashi Imamura, UNESCO; Rodney Haydn Imer, World Vision International; Dr Yasamin O. Izadkhah, IIEES; Russell Johnson, Architect AIA; Aygül L. Kabaca, INEE; Jane Kalista, UNESCO; Anup Karanth, Geo-hazards Society (GHS, India); Yalçın Kaya, Istanbul Seismic Risk Mitigation Project, Special Provincial Administration; Amir Ali Khan, National Institute of Disaster Management, Government of India; Dr. Frederick Krimgold, Disaster Risk Reduction Program at Virginia Tech; Hari Kumar, GeoHazards

Society; Clement Lado, ICCO Sudan; James Lewis, Datum International; Shirley Long, Save the Children UK; Rachel McKinney, UNICEF; Maury Mendenhall, World Learning; H. Kit Miyamoto, Miyamoto International, Inc.; Solmaz Mohadjer, Teachers Without Borders; Michael Morrissey, Australian Agency for International Development; Martha Muhwezi, Forum for African Women Educationlists; Christina Tobias-Nahi, Islamic Relief USA; Amarah Niazi, Relief International; Susan Nicolai IASC Education Cluster and Save the Children; Sjoerd Nienhuys, Architectural Engineer; Audrey Nirrengarten, UNHCR; Øyvind Nordlie, Norwegian Refugee Council; John Norton, Development Workshop France; Omnia Abdul Aziz Nour, Reach Out To Asia (Qatar Foundation); Fahma Nur, World Bank; Adeyemi Ogunmefun, Commonwealth Secretariat; Kjersti Okkelmo, Save the Children; Khizer Omer, Aga Khan Planning and Building Service; Gary Keith Ovington, UNICEF; Mehmet Emre Ozcanli, Turkish Association of Seismic Isolation and EM-KE Construction Ltd.; Bishnu Hari Pandey, Earthquake Engineering Research Facility at the University of British Columbia; Karen Peffley, World Bank; Marla Petal, Risk RED; Garry de la Pomerai, COGSS DPE Safe School Construction Work group and UK Advisory Group for Natural Disasters; Marina Doris Lenus Ponnukone, War Child Holland Sudan; Krishna S Pribadi, Center for Disaster Mitigation at Institute of Technology of Bandung; Perrine Punwani, International Rescue Committee; Navaid Qureshi, IFC; Aloysius Rego, Asian Disaster Preparedness Center; Christel Rose, International Strategy for Disaster Reduction; Bente Sandal-Aasen,Save the Children Norway; Graham Saunders, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies and IASC Shelter Cluster; Dipan Shah, Society for Environment Protection; Hari Darshan Shrestha, Save the Children; Jo da Silva, Arup International Development UK; Ezra Simon, World Learning; Robin Spence, Structural Engineer and Emeritus Professor of Architectural Engineering; Jishnu Subedi, Nepal Engineering College; Martin Suvatne, Norwegian Refugee Council; Bathazar Tribunalo, Plan International; Zeynep Turkmen, Center for Disaster Management at Bogazici University; Cuneyt Tuzun, Bogazici University, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute; Dr. John Twigg, Benfield UCL Hazard Research Centre at the University College London; Claudio Osorio Urzúa, UNICEF; Carlos Vasquez, UNICEF; Dr. Carlos Estuardo Ventura, Earthquake Engineering Research Facility at the University of British Columbia; Cara Vileno, US Department of Labor; Nigel Wakeham, Architect; Jolanda Kryspin-Watson, World Bank; Dr David Week, Assai Pty Ltd; Ben Wisner, Benfield University Hazard Research Centre at the University College London; Patrick White, US Department of Labor; Sharon Wright, Independent Consultant; Can Zulfikar, Kandilli Observatory and Earthquake Research Institute at Bogazici University; Donna Chus, Gabrielle Apollon, Kelly Ogden-Schuette, SIPA, Columbia University.

LINKS UNTUK INFORMASI TAMBAHAN

PERENCANAAN

Design Guide for Improving School Safety in Earthquakes, Floods, and High Winds
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1986

Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations (2007)
By ProVention Consortium
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/tools_for_mainstreaming_DRR.pdf

INEE Minimum Standards, Analysis standards 3 (Monitoring) and 4 (Evaluation) (2004)
By INEE
http://www.exacteditions.com/exact/browse/436/494/2635/2/1

Handbook for Educational Buildings Planning Educational buildings and equipment (1988) UNESCO
By Almeida, Rodolfo
http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/custom/portlets/recordDetails/detailmini. jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=ED326985&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=ED326985

School Construction in Developing Countries: What do we know? (2002)
By Serge Theunynck
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20(2002)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf

Disaster Prevention for Schools Guidance for Education Sector Decision-Makers (2008)
By UNISDR Thematic Platform for Knowledge and Education
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344

Disaster Risk Reduction begins at School (2008)
By UNISDR Thematic Platform for Knowledge and Education
http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/case-study-en.htm

Safe Schools for the Community: Earthquake Resistant Buildings in India (2008)
By Sanjaya Bhatia
http://www.solutionexchange-un.net.in/drm/cr/res13100801.doc

Plan Hemisferico de Accion para la Reduccion de Vulnerabilidad del Sector Educativo a los Desastres
By Pedro Bastidas
http://www.preventionweb.net/files/8016_Asuntospendientesdelaplantaedsica.pdf

Ensuring Safer Building Construction Practices in Sri Lanka
By Geethi Karunaratne
http://www.adpc.net/audmp/rllw/themes/th6-geethi.pdf

Developing Building for Safety Programmes: Guidelines for organizing safe building programmes in disaster-prone areas
By Aysan, Y et al. (*Book from 1995, ISBN: 9781853391842)

School Buildings – Planning, Design and Management
By A K Jain (JBA Publishers, ISBN: 81-89800-40-X)

PELATIHAN INSINYUR DAN CONTOH KERANGKA ACUAN

BAHAN PELATIHAN TERPILIH DARISELECTED TRAINING MATERIALS DARI THE ATC/SEAOC 'ATC-48 KURIKULUM PELATIHAN' BANGUNAN TAHAN GEMPA
http://www.atcouncil.org/atc-48.shtml

Vulnerability Assessment of Shelters in the Eastern Caribbean Retrofitting
By Tony Gibbs of Consulting Engineers Partnership Ltd. (For USAID, OAS)
http://www.oas.org/CDMP/document/schools/retrofit.htm

Pendidik DRR

Child-Led Disaster Risk Reduction: A Practical Guide (2007)
By Save the Children – Lynne Benson and John Bugge
http://www.preventionweb.net/files/3820_CHLDRR.pdf

Let our Children Teach Us! A Review of the Role of Education and Knowledge in Risk Reduction (2006)
By Ben Wisner
http://www.unisdr.org/eng/task%20force/working%20groups/knowledge-education/docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf

Natural Disaster Awareness Tool Catalogue
By French Red Cross website with awareness raising tools classifie
http://pirac.croix-rouge.fr/index.php

Disaster Prevention for Schools Guidance for Education Sector Decision-Makers (2008)
By UNISDR Thematic Platform for Knowledge and Education
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344

Reducing Vulnerability of School Children to Earthquakes
By UNCRD
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=4001

Integrating Disaster Risk Reduction into School Curriculum: Mainstreaming Disaster Risk Reduction into Education
By ADPC
http://www.preventionweb.net/files/4006_ADPCEducGuidelineConsultationVersion3.1.pdf

Disaster Risk Reduction Begins at School (2006-2007)
By UNISDR
http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/pdf/WDRC-2006-2007-English-fullversion.pdf

DISASTER AWARENESS FOR SCHOOLS A resource guide for Caribbean teachers (2000)
By Caribbean Disaster Emergency Response Agency
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=6932

Firewise Generation
http://www.firewise.org/fw-generation/

Fire Safe: Teacher Resource for Years 3 to 6
By the Australian Country Fire Authority
http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks_firesafe.htm

Junior FireSafe: Teacher Resource
By the Australian Country Fire Authority
http://www.cfa.vic.gov.au/teachers/resources/firesafebooks_junior.htm

Effective Education For Disaster Risk Reduction – Teachers Network
http://edu4drr.ning.com/

EARTHQUAKE PROBLEM: Do's and Don'ts for Protection
By Department of Earthquake Engineering, University of Roorkee
http://www.nicee.org/uploads/D_D.pdf

PEMETAAN DAN PENGKAJIAN RESIKO, BAHAYA DAN KERENTANAN

FEMA Flood Hazard Mapping Resources
http://www.fema.gov/plan/prevent/fhm/frm_docs.shtm

Flood Hazard Assessment for the Construction of Flood Hazard Map and Land Development Priority Map Using NOAA/AVHRR Data and GIS – A Case Study in Bangladesh
By Md. Monirul Islam & Kimiteru Sado
http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/floods/floods002pf.htm

Hazard Mapping and Vulnerability Assessment
By Toshiaki Udono and Awadh Kishor Sah
http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/APCITY/UNPAN009857.pdf

Measuring Mitigation: Methodologies for assessing natural hazard risks and the net benefits of mitigation: A scoping study
By Charlotte Benson and John Twigg
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/MM_scoping_study.pdf

Multi-Hazard Disaster Risk Modelling and its Application in School Safety: Experience from Gujarat
http://www.schoolsafetyconference.org/Papers/General%20Papers/General%20-%20SEHAR%20IQBAL.pdf

Report on Natural Hazard Mapping and Vulnerability Workshop
http://www.oas.org/cdmp/hazmap/Grenada/atwell.htm#CaseStudies

A Guide to School Vulnerability Assessments: Key Principles for Safe Schools
By U.S. Department of Education
http://rems.ed.gov/views/documents/VA_Report_2008.pdf

Communicating with Owners and Managers of New Buildings on Earthquake Risk: A Primer for Design Professionals
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1431

SUMBER DATA BAHAYA

UNEP GRID – Directory to Web-hosted hazard data sources
http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/link.php

Project of Risk Evaluation, Vulnerability, Information & Early Warning (PreView)
http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/index.php

Munich RE Natural Hazards Assessment Network
http://mrnathan.munichre.com/

Global Risk Identification Program (GRIP)
http://www.gripweb.org/grip.php?ido=1&lang=eng

Global Risk Data Platform
http://www.grid.unep.ch/activities/earlywarning/preview/data/data_sources/index_data_sources.php

Dartmouth Flood Observatory – World Atlas of Flood Hazard
http://www.dartmouth.edu/~floods/Atlas.html

Pacific Data Center Asia Pacific Natural Hazards Information Network
http://www.pdc.org/mde/

Pacific Data Center Hazard Mapping Tools
http://www.pdc.org/iweb/products.jsp

Natural Disasters Data Book (2006)
http://www.adrc.asia/publications/databook/DB2006_e.html

PENILAIAN BANGUNAN DAN PRIORITAS *RETROFIT*

ATC-38 POSTEARTHQUAKE BUILDING PERFORMANCE ASSESSMENT FORM
http://www.atcouncil.org/pdfs/atc38assmtfrm.pdf

ATC-45 Field Manual: Safety Evaluation of Buildings after Wind Storms and Floods
http://www.atcouncil.org/ATC45.shtml

Seismic Evaluation of Existing Buildings, SEI/ASCE 31-03
https://secure.asce.org/ASCEWebSite/BOOKSTORE/BookDescription.aspx?ProdId=916

General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings
http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf

IDENTIFYING EARTHQUAKE-UNSAFE SCHOOLS AND SETTING PRIORITIES TO MAKE THEM SAFE Geohazards
http://www.preventionweb.net/files/7353_gujesischoolSE2012620V8.pdf

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: A Handbook. Second Edition
By FEMA
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3556

Rapid Visual Screening of Buildings for Potential Seismic Hazards: Supporting Documentation. Second Edition
By FEMA
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3557

Seismic Vulnerability Assessment of School Buildings
http://www.schoolsafetyconference.org/Papers/General%20Papers/General%20-%20CHANDRA%20BHAKUNI.pdf

A Prioritization Scheme for Seismic Intervention in School Buildings in Italy
Earthquake Spectra Volume 23, Issue 2, pp. 291-314 (May 2007)

Seismic Rehabilitation Cost Estimator
By FEMA
http://www.fema.gov/srce/

Penelitian Dampak Bahaya terhadap Sektor Pendidikan

Impacts of Disaster on the Education Sector in Lao PDR (2008)
By ADPC
http://www.preventionweb.net/files/4004_LaoImpactsDisastersEducation.pdf

Impact of Disasters on the Education Sector in Cambodia (2008)
By ADPC
http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal_Mar08.pdf

Impact of Disasters on the Education Sector in The Philippines (2008)
By ADPC
http://www.preventionweb.net/files/8196_Philippines.pdf

OBYEKTIF KINERJA DAN RANCANGAN BERDASAR KINERJA

Action Plan for Performance Based Seismic Design
By FEMA
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1656

Next-Generation Performance-Based Seismic Design Guidelines: Program Plan for New and Existing Buildings
By FEMA
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2510

Performance-based analysis guidelines
By The Holmes Consulting Group
http://www.holmesgroup.com/designguide.html

Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds (2004)
By FEMA
http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm

Guidelines for vulnerability reduction in the design of new health facilities
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=628

ATC-34 A Critical Review of Current Approaches to Earthquake-Resistant Design
By ATC
http://www.atcouncil.org/atc34.shtml

Performance-Based Engineering of Buildings and Infrastructure for Extreme Loadings
By Whitaker et al.
http://www.atcouncil.org/pdfs/Whittaker2.pdf

UNDANG-UNDANG BANGUNAN

Australian Institute of Building
http://www.aib.org.au/buildingcodes/bca.htm

International Code Council
http://www.iccsafe.org/government/Toolkit/

Introduction to Model Codes
http://www.iccsafe.org/government/Toolkit/03-WhyUseCodes.pdf

About Building Codes (New Zealand)
http://www.dbh.govt.nz/bcr-about-the-building-code

National Building Code of India (2005)
http://www.bis.org.in/sf/nbc.htm

Model Amendment in Town and Country Planning Legislations, Regulation for Land Use Zoning and Building Byelaws for Structural Safety
(Refer to APPENDIX A – PROTECTION AGAINST HAZARD)
http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/VOLUME%20I%20Prop_Am_Legi_Regu_Addi%20Prov_for%20Na%20Haz%20in%20India.pdf

Status report on standardization efforts in the area of mitigation of natural hazards – Bureau of Indian Standards
http://www.preventionweb.net/files/2498_BIS.pdf

Status of Building Codes in the Caribbean (2001)
http://www.oas.org/pgdm/document/codemtrx.htm

Seismic Design Code Index
http://iisee.kenken.go.jp/net/seismic_design_code/index.htm

PANDUAN *RETROFIT*

Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06
https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?stock=40884

FEMA 395 Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings (K-12)
By FEMA
http://www.fema.gov/pdf/plan/prevent/rms/395/fema395.pdf

Training Materials for Seismic Retrofit of Wood-Frame Homes
http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps/fixit/training.html

General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings
http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf

Guidelines for Earthquake Resistant Reconstruction and New Construction of Masonry Buildings in Jammu and Kashmir State
http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf

Is Your Home Protected From Hurricane Disaster? A Homeowner's Guide to Hurricane Retrofit (2002)
By Institute for Home Safety
http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane_retrofit.pdf

Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction (1986)
By National Information Centre of Earthquake Engineering (NICEE)
http://www.nicee.org/IAEE_English.php

Techniques for the Seismic Rehabilitation of Existing Buildings (2007)
By FEMA
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2393

Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Disasters (2007)
By University of Hawaii Sea Grant College Program
http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/NaturalHazardsHandbook/Homeowner%27s%20Natural%20Hazard%20Handbook.pdf

Basic Minimum Standards for Retrofitting (1997)
By OAS
http://www.oas.org/CDMP/document/minstds/minstds.htm

Case Studies of Seismic Retrofitting – Latur to Kashmir & Lessons Learnt (2008)
By National Centre for Peoples' – Action in Disaster Preparedness (NCPDP)
http://www.ncpdpindia.org/images/03%20RETROFITTING%20LESSONS%20LEARNT%20LATUR%20TO%20KASHMIR.pdf

Case Studies of Seismic Non-Structural Retrofitting in School Facilities (2005)
By Educational Facilities Research Center, National Institute for Educational Policy Research
http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-jirei.pdf

Seismic Retrofitting Quick Reference: School Facilities that Withstand Earthquakes, Examples of Seismic Retrofitting (2006)
By Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan
http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-taishinjirei.pdf

Penilaian Partisipatori & Keterlibatan Masyarakat

Innovation in Primary School Construction: Community Participation in Seti Zone, Nepal (1995)
By Tamang, H.D and Dharam, K.C. UNESCO
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=4414

Safe Schools in Safe Territories (2008)
By UNICEF
http://www.ineesite.org/uploads/documents/store/Safe%20Schools%20in%20Safe%20Territories.pdf

Escuela Segura en Territorio Seguro (2008)
By UNICEF
http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/spa/doc17181/doc17181.htm

COMMUNITY HAZARD MAPPING Learning Exchange on Resilience in Honduras
http://www.disasterwatch.net/resources/mapping_honduras.pdf

Community Capacity Building through the Development of Community Based Hazard Mapping
By Hiroyuki Watabe, Etsuko Tsunozaki, and Makoto Ikeda
http://www.drh.edm.bosai.go.jp/Project/Phase2/1Documents/8_Proceeding/7_PT3_P.pdf

Community Risk Assessment methodologies and case studies
http://www.proventionconsortium.org/?pageid=43

Community Vulnerability Assessment Tool-New Hanover County, North Carolina
By NOAA Coastal Services Center
http://www.csc.noaa.gov/products/nchaz/startup.htm

Vulnerability Assessment Techniques and Applications (VATA): Vulnerability Assessment Case Studies
http://www.csc.noaa.gov/vata/case_pdf.html

Participatory Capacities and Vulnerabilities Assessment, Finding the link between Disasters and Development
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/PCVA_2002_meth.pdf

Mainstreaming Participatory Vulnerability Analysis in ActionAid International
By Ethlet Chiwaka, ActionAid International
http://www.abuhrc.org/Publications/Working%20Paper%2013.pdf

Integrating Disaster Preparedness and Mitigation in your work (2001)
By Peace Corps
http://www.peacecorps.gov/multimedia/pdf/library/M0084_dpmideabook.pdf

Weathering the storm: participatory risk assessment for informal settlements (2008)
By Disaster Mitigation for Sustainable Livelihoods Programme (DIMP)
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=4163

Analisis de vulnerabilidades y capacidades en Am rica: *Hacia la reducci del riesgo a nivel comunitario* Análisis América: *reducción (Spanish)*
By Using the International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies (IFRC)
http://www.preventionweb.net/files/8022_Forum08ifrcvca.pdf

Post Cyclone Nargis Safer Schools Project in Myanmar Progress assessment/ February 2009
http://www.dwf.org/blog/documents/SSP_DWF_Myanmar.pdf

A Guide to Community Based DRR in Central Asia
By UNISDR
http://www.preventionweb.net/files/2299_ACommunityGuideeng.pdf

Better Be Prepared…Education, Organization, and Preparation for Risk Reduction: Module 1
By IFRC, OAS, PAHO and UNICEF
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA1_en.pdf

APELL for schools and educational buildings: a community-based approach for school safety and education for disaster reduction
http://www.preventionweb.net/files/5473_apellschools.pdf

Guidelines for Community Vulnerability Analysis: An Approach for Pacific Island Countries (1998)
By Luc Vroliks
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/SPDRP1998_meth.pdf

Community-Based Disaster Risk Management: A Field Practitioner's Guide (2004)
By Imelda Abarquez and Zubair Murshed
http://www.adpc.net/pdr-sea/publications/12Handbk.pdf

Standar dan rancangan prasarana sekolah

Schools and Infrastructure Standards (2009)
By the Rwanda Ministry of Education
http://api.ning.com/files/ekHmP-hrBOYjmzc7Lnd7K0Yc2PHFiFa*rJFDYRaRvBnAdew4plTTwcdAQJ18sfSFpYuyfwysGvnV8hxf1hjSJgFi6ua6tw6I/PrimaryTroncCommunInfrastructurestandardsJan2009finaldraft.pdf

School Building Programme Design Manual South Africa (draft)
By East Cape Department of Education
http://www.sheltercentre.org/library/Design+Manual+South+Africa+draft

National Guidelines for disaster school safety (2008)
By Ministry of Education, Sri Lanka
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7542

The Honduras School Facility Master Plan (2004)
By Schools for the Children of the World
http://www.schoolsforchildren.org/pdf/abbrv_guidelines_english.pdf

Criteria and standards for child friendly schools (2006)
By UNICEF Iraq
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/UNICEF%20Iraq%20CFS%20Manual_E.pdf

School Buildings in Developing Countries
By Practical Action
http://practicalaction.org/docs/technical_information_service/school_buildings_in_developing_countires.pdf

Classroom Design
By National Clearing House for Educational Facilities
http://www.edfacilities.org/rl/classroom_design.cfm

Schools as Centers of Community: a Citizen's Guide for Planning and Design (2003)
By Stephen Bingler, Linda Quinn, and Kevin Sullivan
http://www.edfacilities.org/pubs/scc_publication.pdf

School Building Assessment Methods
By Henry Sanoff, Celen Pasalar, and Mine Hashas
http://www.edfacilities.org/pubs/sanoffassess.pdf

Educational Facilities | Whole Building Design Guide
http://www.wbdg.org/design/educational.php

Primary School Buildings: Standards, norms and design (1986)
By Spiegeleer, Jean de UNESCO & The Department of Education, Royal Government of Bhutan
http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001017/101760E.pdf

School Buildings in Developing Countries
By Practical Action
http://practicalaction.org/docs/technical_information_service/school_buildings_in_developing_countires.pdf

Classroom Design
By National Clearing House for Educational Facilities
http://www.edfacilities.org/rl/classroom_design.cfm

DesignShare
By Global forum on school design and learning
http://www.designshare.com/index.php/home

Physical Facilities for Education: What Planners Need to Know
http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001184/118467E.pdf

Toward Community-Based Architectural Programming and Development of Inclusive Learning Environments in Nairobi's Slums (2003)
By Rene Dierkx
http://www.colorado.edu/journals/cye/13_1/Vol13_1Articles/CYE_CurrentIssue_Article_CommunityBasedArch_Dierkx.htm

School Buildings – Planning, Design and Management
By A K Jain (JBA Publishers, ISBN: 81-89800-40-X)

RENCANA KESELAMATAN SEKOLAH

School disaster management plan – a manual for school preparedness (2007)
http://ddma.delhigovt.nic.in/pages/plans.htm#

Better Be Prepared…Protected School: Module 4 (20)
By IFRC, OAS, PAHO and UNICEF
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA4_en.pdf

Guidebook for Developing a School Earthquake Safety Program
By FEMA
http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc364/doc364-a.pdf

National Plan to Reduce the Vulnerability of School buildings to Natural Disasters: Antigua and Barbuda (1998)
By Government of Antigua and Barbuda, OAS, USAID, ECHO
http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/15/d2/85.pdf

School Earthquake Safety Guidebook (2000)
By British Columbia Ministry of Education
http://www.bced.gov.bc.ca/capitalplanning/resources/schoolearthquakesafetyguidebook.pdf

School Safety Version 1.0
By Government of India, Ministry of Home Affairs, National Disaster Management Division
http://www.ndmindia.nic.in/WCDRDOCS/School%20Safety%20Version%201.0.pdf

Pembiayaan Sekolah Lebih Aman

INEE Framing Paper: Education Finance in States Affected
By Fragility, Laura Brannelly and susy Ndaruhutse, CfBT Education Trust, 2008
http://www.ineesite.org/index.php/post/roundtable_on_education_finance_for_states_affected_by_fragility/

Guidebook for Planning Education in Emergencies and Reconstruction
By UNESCO International Institute for Educational Planning (IIEP), 2006.* Chapter 35: Budget and Financial Management; Chapter 27 on Donor Relations and Funding Mechanisms
http://www.iiep.unesco.org/capacity-development/technical-assistance/emergencies-and-fragile-contexts/introduction/guidebook.html

RANCANGAN TAHAN BAHAYA SETEMPAT DAN BAHAN BANGUNAN ALTERNATIF

Preventing Pancake Collapses: Lessons from Earthquake-Resistant Traditional Construction for Modern Buildings of Reinforced Concrete (2005)
By Randolph Langenbach
http://www.conservationtech.com/RL%27s%20resume&%20pub%27s/RL-publications/Eq-pubs/2006-IDRC-ICCROM/Langenbach%28ICCROM%293_0.pdf

VERNACULAR HOUSING CONSTRUCTION
By Mauro Sassu, University of Pisa, Italy
http://www.world-housing.net/uploads/vernacular_construction.pdf?pr=Array

Building with Bamboo: A Handbook (2nd Edition)
By Jules J.A. Janssen (*Book ISBN: 9781853392030)

Thatching: A Handbook
By Nicolas Hall (*Book ISBN: 9781853390609)

Building with Earth: A Handbook (1986)
By John Norton Intermediate Technology Publications (Practical Action) London

The Use of Selected Indigenous Building Materials with Potential for Wide Application in Developing Countries (HABITAT, 1985)
http://nzdl.sadl.uleth.ca/cgi-bin/library?e=d-00000-00–off-0cdl–00-0–0-10-0–0–0prompt-10–4–––0-1l–11-en-50–20-about–00-0-1-00-0-0-11-1-0utfZz-8-00&a=d&c=cdl&cl=CL2.21&d=HASHc1c5e41aee9783257fd4cb.7.pr

Indigenous Knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region (2008)
By ISDR
http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf

Indigenous Construction Technologies in Flood Prone areas of Western Kenya
By S.K. Makhanu1, S.B.B. Oteng'i, S.S. China, G. W. Waswa, M.N. Masibo, G.W.B. Masinde
http://www.grif.umontreal.ca/pages/MAKHANU_Sibilike_2.pdf

Disaster Resistant Construction for Traditional Bush Houses: A handbook of guidelines (1988)
By Charles Boyle Australian Overseas Disaster Response Organisation
Sydney ISBN: 0958924988

Woodless Construction; Unstabilised Earth Brick Vault and Dome Roofing without Formwork
By John Norton
http://www2.hdm.lth.se/bi/report/97no2/2-97.pdf

Rural Architecture
http://banglapedia.search.com.bd/HT/A_0293.htm

The Snake and the River don't Run Straight: Local Knowledge on Disaster Preparedness in the Eastern Terai of Nepal (2007)
http://books.icimod.org/index.php/search/publication/143

Manual de Constuccion, Evaluacion y Rehabiltacion sismo Resistente en Viviendas de Mamposteria (2001)
By Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – LA RED
http://www.desenredando.org/public/libros/2001/cersrvm/index.html

Manual para la Rehabilitacion de Viviendas Construidas en Adobe y Tapia Pisada (2005)
By Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica Presidencia de la República – Red de Solidaridad
http://www.desenredando.org/public/libros/2005/csrvbe/index.html

Manual de Construccion sismo resistente de vivienda en bahareque Encenmentado (2001)
By Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica – LA RED
http://www.desenredando.org/public/libros/2001/csrvbe/index.html

Manual de Evaluacion, Rehabilitacion y Refuerzo de Viviendas de Bahareques tradicionales construidas con anterioridad de la vigencia del decreto
By Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica Presidencia de la República – Red de Solidaridad
http://www.desenredando.org/public/libros/2005/cersrvm/index.html

RANCANGAN SEKOLAH INKLUSIF

Education for All (2008)
By the World Bank
http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/Universal_Design.pdf

Education for All: Building the Schools (2003)
By Serge Theunynck
http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf

Education for All: The Cost of Accessibility (2005)
By Edward Steinfeld
http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFACost Accessibility.pdf

Accessibility for the Disabled: A Design Manual for a Barrier Free Environment
By Lebanese Company for the Development and Reconstruction District and UNESCO
http://www.un.org/esa/socdev/enable/designm/

Handbook on Design Guidelines for Easy Access to Educational Buildings by Physically Handicapped Persons
By Lars Reutersward UNESCO
http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/13/ae/63.pdf

Erradicando las Barreras Arquitectónicas
By APRODDIS
http://www.un.org/esa/socdev/enable/guiadd/index.html

PENELITIAN KONSTRUKSI SEKOLAH

Briefing Note: Key Factors in the Cost Effective Design and Construction of Primary School Facilities in Low Income Countries (2009)
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Briefing%20Note%20-%20Classroom%20Costs%20Final%2023%20Jan%2009.pdf

Education for All: Building the Schools (2003)
By Serge Theunynck
http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf

School Construction in Developing Countries: What do we know? (2002)
By Serge Theunynck
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Theunynck%20(2002)%20School%20Construction%20in%20Developing%20Countires.pdf

Building Capacity for Community Asset Management in India (2003)
By Max Lock Centre
http://www.wmin.ac.uk/builtenv/maxlock/CAMweb/CAM1/Report.htm

School Sanitation and Hygiene: Thematic Overview Paper
http://www.irc.nl/content/download/4331/51919/file/sshe.pdf

PEMELIHARAAN SEKOLAH

Maintenance Manual for School Buildings in the Caribbean (1998)
By Pedro Bastidas (Consultant to the OAS Natural Hazards Project)
http://www.oas.org/CDMP/document/schools/maintman.htm

Building maintenance in the context of developing countries (1993)
By David Wall
http://www.informaworld.com/smpp/content~content=a739374587~db=all~order=page

A Manual for the Use of Schools and Communities in the Maintenance of Primary School Buildings (2003)
By Nigel Wakeham
http://www.ineesite.org/index.php/resourcedb/

A Manual on Building Maintenance, Volume 1: Management and Volume 2: Methods (1976)
By Miles, Derek Intermediate Technology Publications

Mantenimeinto Communatario de Escuelas (School Maintenance)
http://www.proventionconsortium.org/themes/default/pdfs/CRA/VCA5_Spa.pdf

BAHAYA GENERIK

Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds (2004)
By FEMA
http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm

Coastal Construction Manual FEMA 55
http://www.fema.gov/rebuild/mat/fema55.shtm

Handbook on Good Building Design and Construction: Aceh and Nias Islands (2007)
By UNDP, ISDR
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1525

Vulnerability Assessment of Shelters in the Eastern Caribbean Retrofitting
By Tony Gibbs of Consulting Engineers Partnership Ltd. (For USAID, OAS)
http://www.oas.org/CDMP/document/schools/retrofit.htm

Hazard Resistant construction
http://www.oas.org/pgdm/document/safe_hse.htm

Disaster Resistant Construction Practices A Reference Manual
http://www.sheltercentre.org/library/disaster+resistant+construction+practices+reference+manual

Whole Building Design Guide Resist Natural Hazards
http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php

Construction Design, Building Standards and Site Selection, Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction – A Guidance Note (2007)
By ProVention Consortium Secretariat
http://www.sheltercentre.org/library/Tools+Mainstreaming+Disaster+Risk+Reduction+Construction+Design+Building+Standards+and+Site+

Multi-Purpose Buildings for Disaster Situations in Thailand, Educational Buildings Occasional Paper No. 8 (1996)
By Charanyanond, Kriangsak UNESCO, Bangkok
http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001049/104971e.pdf

School Buildings and Natural Disasters (1982)
By D J Vickery UNESCO
http://unesdoc.unesco.org/images/0005/000502/050280eb.pdf

Homeowner's Handbook to Prepare for Natural Disasters (2007)
By University of Hawaii Sea Grant College Program
http://www.soest.hawaii.edu/SEAGRANT/communication/NaturalHazardsHandbook/Homeowner%27s%20Natural%20Hazard%20Handbook.pdf

GEMPA BUMI

Seismic Rehabilitation of Existing Buildings, ASCE/SEI 41-06
https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?stock=40884

The Missing Piece: Improving Seismic Design and Construction Practices
By Applied Technology Council (ATC)
http://www.nehrp.gov/pdf/atc57.pdf

Designing for Earthquakes: A Manual for Architects
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=2418

Training Materials for Seismic Retrofit of Wood-Frame Homes
http://www.abag.ca.gov/bayarea/eqmaps/fixit/training.html

General Guidelines for the Assessment and Repair of Earthquake Damage in Residential Woodframe Buildings
http://www.curee.org/projects/EDA/docs/CUREE-EDA02-public.pdf

Guidelines for Earthquake Resistant Reconstruction and New Construction of Masonry Buildings in Jammu and Kashmir State
http://www.ndmindia.nic.in/EQProjects/Kashmir%20Final.pdf

Earthquake Design Practice for Buildings Second Edition (2006)
By Edmund Booth and David Key
http://www.thomastelford.com/books/SampleChapters/Earthquake%20design%20practice%20for%20buildings%202nd%20ed.pdf

National Society for Earthquake Technology
http://www.nset.org.np/nset/php/publication_books.php

Earthquake-resistant confined masonry construction
http://www.preventionweb.net/files/2732_ConfinedMasonry14Dec07.pdf

Seismic conceptual design of buildings: basic principles for engineers, architects, building owners, and authorities
http://www.preventionweb.net/files/687_10092.pdf

Design of a seismic-resistant Rural Primary School
By Anusandhan
http://www.onlinevolunteers.org/relief/earss0315-school.html

Guidelines for Earthquake Design, Construction and Retrofitting of Buildings in Afghanistan
By UN Centre for Regional Development
http://www.hyogo.uncrd.or.jp/publication/pdf/Guide/GuideLine.pdf

Seismic Resistant Housing in Pakistan
By Article 25
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/A25_SeismicResistantHousingPakistan.pdf

Earthquake Resistant Housing in Peru
By Practical Action
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/PA_EarthquakeResistantHousingPeru.pdf

Case Studies of Seismic Retrofitting – Latur to Kashmir & Lessons Learnt
http://www.ncpdpindia.org/images/03%20RETROFITTING%20LESSONS%20LEARNT%20LATUR%20TO%20KASHMIR.pdf

Earthquake Resistant Design Manual
By Ansary, Mehedi Ahmed; Noor, Munaz Ahmed (Book ISBN: 9840802100)
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=2478

Guidelines for Earthquake Resistant Non-Engineered Construction
http://www.nicee.org/IAEE_English.php

Manual for Restoration and Retrofitting of Rural Structures in Kashmir: How to Reduce Vulnerability of Existing Structures in Earthquake Affected Areas of Jammu and Kashmir
http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001593/159333E.pdf

Protection of educational building against earthquakes: a manual for designers and builders (2002)
By Kumar Bothara, Jitendra from National Society for Earthquake Technology (NSET) Nepal and Guragain, Ramesh and Dixit, Amod
http://www.nset.org.np/nset/html/publication/pdfFiles/Manual_degbldg.pdf

Reducing the Risks of Non-structural Earthquake Damage: A Practical Guide. Third Edition
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1574

Architectural Design for Earthquake: a guide to the design of non-structural elements
http://www.nzsee.org.nz/PUBS/CPD07NZIA.shtml

A Manual of Earthquake-Resistant building Practice (2008)
By Heinz Frick and Tri Hesti Mulyani Translation by Colin Small
http://kanisiusmedia.com/pdf/frick-earthquake.pdf

The Quito Ecuador School Earthquake Safety Project (1995)
By A GeoHazards International Publication
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=3931

Case Studies of Seismic Non-Structural Retrofitting in School Facilities (2005)
By Educational Facilities Research Center, National Institute for Educational Policy Research
http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-jirei.pdf

Seismic Retrofitting Quick Reference: School Facilities that Withstand Earthquakes, Examples of Seismic Retrofitting (2006)
By Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology of Japan
http://www.nier.go.jp/shisetsu/pdf/e-taishinjirei.pdf

Protection of Educational Buildings against Earthquakes
http://www.unesco.org/education/pdf/6_51.pdf

Low-cost Construction Resistant to Earthquakes and Hurricanes (1975)
By the United Nations, New York
http://www.crid.or.cr/digitalizacion/pdf/eng/doc11145/doc11145.htm

Small Buildings in Earthquake Areas – Educational Building Digest 2 (1973)
By UNESCO Based on the Daldy handbook – D. Moodji
http://unesdoc.unesco.org/images/0008/000819/081954eb.pdf

Model School Designs For Construction in Various Seismic Zones of India (2006)
By UNDP/Government of India
http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/rvs/ModelSchoolDesignGuideline.pdf

School Facilities Manual Nonstructural Protection Guide (2006)
By Office of State Superintendent of Public Instruction and Seattle Public Schools
http://www.eric.ed.gov/ERICDocs/data/ericdocs2sql/content_storage_01/0000019b/80/16/ef/f8.pdf

Keeping School Safe in Earthquakes (2004)
By OECD
http://www.oecd.org/document/61/0,3343,en_2649_39263294_34748797_1_1_1_1,00.html

ANGIN TOPAN

ASCE 7-98: Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures (2000)
By American Society of Civil Engineers,
https://www.asce.org/bookstore/subject_act.cfm?strSubject=42

Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds (2004)
By FEMA
http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm

Cyclone-resistant rural primary school construction – a design guide (1977)
By Educational Building Report 7 UNESCO Regional Office for Education in Asia, Bangkok
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7346

Guidelines for prevision against wind in hospitals and health centers
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=1953

Development, vulnerability and disaster reduction: Bangladesh cyclone shelter projects and their implications
By James Lewis. 1997 Chapter 4 in *Reconstruction After Disaster: Issues and Practices* Awotona, Adenrele: Ed Ashgate ISBN: 1-85972-551-1

Battling the Storm – Study on Cyclone Resistant Housing (2008)
By Haq, Bashirul
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Battling%20the%20Storm.pdf

Cyclone resistant school buildings for Bangladesh: Report on country training (1990)
By UNESCO, Bangkok
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5221

Typhoon resistant school buildings for Vietnam (1987)
By UNESCO, Bangkok
http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001206/120616eo.pdf

Cyclone resistant rural primary school construction – a design guide (1977)
By UNESCO
http://www.preventionweb.net/files/7346_SHARPISDRFLOOR120090224112752.pdf

Community wind shelters: background and research
http://www.preventionweb.net/files/5533_communitywind.pdf

Guidelines for Design and Construction of Cyclone/Tsunami Shelters (2006)
By Ministry of Home Affairs Government of India
http://www.preventionweb.net/files/7664_GUIDEFORCYCLONESHELTERS.pdf

The people of Aceh: Aceh & Nias Post Tsunami Reconstruction: Review of Aceh Housing Program (2006)
By ARUP
http://www.arup.com/geotechnics/project.cfm?pageid=8403

Wind Resistance of Non-Engineered Housing
By A.M.M.T. Anwar
http://salekseraj.com/FP3.pdf

Hurricane Retrofit Guide – Features and Equipment
http://www.floridadisaster.org/mitigation/rcmp/HRG/content/features/features_index.asp

Disaster-resistant schools: A tool for universal primary education
By Development Intervention Fund, Madagascar
http://www.case-study-madagascar-en.pdf (Objet application/pdf)

Hurricane Events: Analysis, Response and Mitigation
By American Society of Civil Engineers (ASCE)
http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/#aa6

Is your Home Protected from Hurricane Disaster? A Homeowner's Guide to Hurricane Retrofitting (2002)
By The Institute for Business & Home Safety
http://www.nhc.noaa.gov/HAW2/pdf/hurricane_retrofit.pdf

TANAH LONGSOR

The Landslide Handbook – A Guide to Understanding Landslides Circular 1325 (2008)
By U.S. Geological Survey
http://pubs.usgs.gov/circ/1325/

National Landslide Hazards Mitigation Strategy – A Framework for Loss Reduction (2003) By U.S. Geological Survey
http://pubs.usgs.gov/circ/c1244/

Framework of comprehensive guidelines for Siting of Human Settlements in Landslide Prone hilly Terrains
http://nidm.gov.in/idmc/Proceedings/LandSlide/A2_26,%20Surya%20Parkash.pdf

Landslides
By United States Search and Rescue Task Force
http://www.ussartf.org/landslides.htm

National Landslide Information Center
By U.S. Geological Survey
http://landslides.usgs.gov/nlic/

Landslide Bibliography
By U.S. Geological Survey
http://landslides.usgs.gov/learning/bibliography/

Landslide and Debris Flow (2006)
By The American Red Cross
http://www.prepare.org/text/basic/mudTX.htm

Homeowners landslide guide for landslide control hillside flooding debris flows soil erosion
http://www.pdc.org/pdf/preparedness/LANDSLID.pdf

BANJIR

FEMA 424, Design Guide for School Safety against Earthquakes, Floods, and High Winds (2004)
http://www.fema.gov/plan/prevent/rms/rmsp424.shtm

Flood Resistant Design and Construction, ASCE/SEI 24-05, American Society of Civil Engineers (ASCE)
https://www.asce.org/bookstore/book.cfm?book=5661 or http://pubs.asce.org/books/standards.

FEMA 102, Floodproofing for Non-Residential Structures (1986)
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=1413.

Ankur: Post flood school restoration initiative
http://www.seedsindia.org/reports.aspx?Page=2&St=1

Disaster Management Resources – Section 3.7 Floodproofing Measures
By Extension Service West Virginia University
http://www.wvu.edu/~exten/depts/cewd/wvdemr/Disaster%20&%20Emergency%20Management%20Resources%20%28PDF%20Files%29/21.%20Section%203.7%20Floodproofing%20Measures.PDF

FEMA Flood H.M. Handbook-#4-BUILDINGS
http://www.conservationtech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm

Resource Manual on Flash Flood Risk Management: Module 1: Community-based Management (2008)
By International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD); United States Agency for International Development (USAID)
http://www.preventionweb.net/files/9296_flashfloodriskmanagement1.pdf

Resource Manual on Flash Flood Risk Management Module 2: Non-structural Measures (2008)
By International Centre for Integrated Mountain Development (ICIMOD); United States Agency for International Development (USAID)
http://www.preventionweb.net/files/5207_ShresthaFlashFlood2.pdf

Hospitales Seguros Ante Inundaciones
http://www.preventionweb.net/files/1959_VL206316.pdf

Handbook on Design and Construction of Housing for Flood Prone Areas of Bangladesh
By ADPC
http://www.adpc.net/AUDMP/library/housinghandbook/handbook_complete-b.pdf

Coastal Community Resilience Guide
http://www.iotws.org/ev_en.php?ID=2897_201&ID2=DO_TOPIC

Guidelines for Non-Structural Mitigation in Urban Flood Management (2001)
By UNESCO
http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001240/124004e.pdf

Primary School Buildings for Flooded Areas in Bangladesh (1988)
http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=5319

Flood Resistance of the Building Envelope
http://www.wbdg.org/resources/env_flood.php

Flood-Resistant Construction
http://www2.iccsafe.org/states/oregon/07_structural/07_PDFs/Appendix%20G_Flood-Resistant%20Construction.pdf

Flood Handbook
http://www.conservationtech.com/FEMA-WEB/FEMA-subweb-flood/01-06-FLOOD/4-Buildings/A.Inundation.htm

Flooding and Schools
http://www.edfacilities.org/pubs/flooding.pdf

KEBAKARAN

Wildfires and Schools
By National Clearing House for Educational Facilities
http://www.edfacilities.org/pubs/wildfires.pdf

International Wildland-Urban Interface Code
By International Code Council
http://www.iccsafe.org/dyn/prod/3850S06.html

Standard for Reducing Structure Ignition Hazards from Wildland Fire (2008)
By National Fire Protection Association
http://www.nfpa.org/aboutthecodes/Aboutthecodes.asp?docnum=1144&cookie%5ftest=1

Community Involvement in and Management of Forest Fires in South East Asia (2002)
By Sameer Karki, Project Fire Fight South East Asia
http://data.iucn.org/dbtw-wpd/edocs/2002-075.pdf

TSUNAMI

Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis
http://www.fema.gov/library/viewRecord.do?id=3463

Designing for Tsunamis – seven Principles for Planning and Designing for Tsunami Hazards
http://www.oes.ca.gov/Operational/OESHome.nsf/PDF/Tsunamis,%20Designing%20for%20/$file/DesignForTsunamis.pdf

ADVOKASI

HYOGO Framework for Action 2005-2015 (2005)
http://www.unisdr.org/eng/hfa/hfa.htm

Islamabad Declaration on School Safety (2008)
By International Conference on School Safety Islamabad, Pakistan May 16, 2008
http://www.schoolsafetyconference.org/Islamabad%20Declaration.pdf

Housing Construction in Earthquake Prone Places: Perspectives, Priorities and Projections for Development (2003)
By James Lewis
http://www.sheltercentre.org/library/housing+construction+earthquake+prone+places+perspectives+priorities+projections+development

Keeping Schools Safe from Earthquakes (2004)
By OECD
http://www.oecdbookshop.org/oecd/display.asp?sf1=identifiers&st1=952004021E1

Child-Led Disaster Risk Reduction: A Practical Guide (2007)
By Save the Children – Lynne Benson and John Bugge
http://www.preventionweb.net/files/3820_CHLDRR.pdf

School Seismic Safety: Falling Between the Cracks (2004)
By Ben Wisner, Ilan Kelman, Tracy Monk, Jitendra Kumar Bothara, David Alexander, Amod Mani Dixit, Djillali Benouar, Omar Dario Cardona, Ram Chandra Kandel, Marla Petal
http://fsssbc.org/downloads/SchoolSeismicSafetyFallingBetweentheCracks.pdf

Telling the Tale of Disaster Resistance: A Guide to Capturing and Communicating the Story (2001)
By FEMA
http://www.fema.gov/library/file?type=publishedFile&file=telling_the_tale.pdf&fileid=f702f110-221e-11db-862c-000bdba87d5b

Top of the Class! Governments can reduce the risks of disasters through Schools
By Yasmin McDonnell, Jack Campbell ActionAid
http://www.actionaid.org/assets/pdf%5C626_Action%20Aid%20FINAL%20PUBLISHED%20VERSION.pdf

SEKOLAH PERALIHAN

Shelter Centre Library
By Over 1500 publications
http://www.sheltercentre.org/library/

Engineering in Emergencies: A practical guide for relief workers (2nd Edition)
By Davis, Jan and Lambert, Robert (*Book ISBN: 9781853395215)

Transitional Settlement Displaced Populations (2005)
By Tom Corsellis and Antonella Vitale
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/Oxfam_TransitionalSettlementDisplacedPopulations.pdf

Transitional Settlement and Reconstruction after Natural Disasters: Field Edition (2008)
By OCHA, Shelter Centre, DFID
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/TransitionalSettlementandReconstructionAfterNaturalDisasters.pdf

Guidelines for Building Measures after Disasters and Conflict (2003)
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/GTZ_GuidelinesForBuildingMeasuresAfterDisastersAndConflicts.pdf

Information on the Specification and the Use of Plastic Sheeting in Humanitarian Relief
http://plastic-sheeting.org

Timber as a Construction Material in Humanitarian Operations
http://www.humanitariantimber.org

Guidelines for the Construction of Emergency Relief Infrastructure
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/shelterproject_emergencyInfrastructure.pdf

Reconstruction and Rehabilitation Strategy
By ERRA, Government of Pakistan
http://www.erra.gov.pk/Reports/Education%20Strategy%20dated%2019%20April%2006.pdf

Emergency Shelter Cluster-Consultation Process: Services and Tools
http://www.sheltercentre.org/sites/default/files/SM06b-ShelterClusterServicesTools.ppt

BAHAN PELATIHAN

Training Manual on Earthquake, Cyclone, Flood and Tsunami Safe Construction in Fiji
http://www.hyogo.uncrd.or.jp/school%20project/outcome/GE/GE%20Fiji.pdf

DAFTAR SUMBER

American Concrete Institute bookstore and publications
http://www.concrete.org/bookstore/bookstore.htm

American Society of Civil Engineers
http://www.asce.org/static/hurricane/journal.cfm/

Appropriate Technology Council
http://www.atcouncil.org/#

Asian Disaster Preparedness Center
http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/Default-DOCUMENTS.asp

Asian Disaster Reduction Center
http://www.adrc.or.jp/publications/TDRM2005/TDRM_Good_Practices/GP2008_e.html

Build Change
http://www.buildchange.org/drawings_guidelines.html

Children and Disasters Annotated Resource List
By Sara Gill, Lindsey Gulsvig, Lori Peek
http://lamar.colostate.edu/~loripeek/ResourceList.pdf

Coalition for Global School Safety and Disaster Prevention Education
http://cogssdpe.ning.com/

Consolidated Reply
By UN India
http://www.solutionexchange-un.net.in/en/Disaster-Management/Browse-Consolidated-Replies.html

Disaster Resistant Building and Life Line Links
http://www.disastercenter.com/build.htm

Federal Emergency Management Agency (FEMA)
http://www.fema.gov/help/publications.shtm

Global Facility for Disaster Reduction and Recovery
By Resource Library
http://gfdrr.org/index.cfm?Page=Resource%20Library&ItemID=20

Guidelines for Improving for Improving Hazard Resistant Construction of Buildings and Land Use Zoning
http://www.bmtpc.org/pubs/guide.htm

Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response
By Sphere Project
http://www.sphereproject.org/

INEE Resources Database
http://www.ineesite.org/index.php/resourcedb/

INEE_MS_Toolkit- Establishing a Safe Learning Environment
http://ineesite.org/uploads/documents/store/doc_1_INEE_tools_for_learning_space.pdf

National Clearinghouse for Educational Facilities (NCEF) Publications on School Safety and Security
http://www.edfacilities.org/safeschools/index.cfm

National Hazards Center Library
By Hazlit Database
http://ibs.colorado.edu/hazards/library/hazlit/NatHazSearch.php

Natural Hazards Center at the University of Colorado
http://www.colorado.edu/hazards/

Prevention Web Library resources of over 1300 documents around DRR
http://www.preventionweb.net/english/professional/publications

Resources on Disaster Risk Education and Safer Schools Compiled
By UNISDR
http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/online-resources-en.htm

School Vulnerability Reduction Resource Page
http://www.oas.org/CDMP/schools/schlrcsc.htm#step2

Shelter Center
http://www.sheltercentre.org/library

The Development Bookshop operated by Practical Action Publishing
http://developmentbookshop.com/index.php

Resist Natural Hazards
http://www.wbdg.org/design/resist_hazards.php

Philconstruct Online
By Phillippne Construction Industry Portal
http://www.philconstruct.com/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Geotechnical Engineering 101 and more
http://kshitija.wordpress.com/2006/06/

Confined Masonry Network
http://www.confinedmasonry.org/?cat=11

Geographic Information Sciences
http://hazards.lsu.edu/

Infrastructure Sector Forum in the Australian Development Gateway
http://www.developmentgateway.com.au/forums/index.php?t=thread&frm_id=67&rid=0&S=f09f31f4653adb099b62c72a4382e546

Building Research Establishment
http://www.brebookshop.com/

Education Cluster
http://www.humanitarianreform.org/humanitarianreform/Default.aspx?tabid=115

Emergency Management Forum
http://www.emforum.org/

Disaster Prevention Praxis
http://disasterpreventionpraxis.blogspot.com/

Building for Safety Compendium: An annotated bibliography and information directory for safe building (1994)
By Andrew Clayton & Ian Davis Intermediate Technology Publications (Practical Action) London
http://www.amazon.com/Building-Safety-Compendium-Bibliogrpahy-Information/dp/1853391816

GIS Natural Hazard Management
http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/overview/index.htm

Disaster Reduction Hyperbase
http://drh.edm.bosai.go.jp/links

Risk RED Favourite Information Sources on Schools
http://www.riskred.org/favourites.html#schools

National Disaster Management Division Government of India
http://www.ndmindia.nic.in/techAdvGroup/techAdvGroup.html

DAFTAR DOKUMEN ACUAN

ADPC (2008) Impacts of Disasters on the Education Sector, Cambodia. Retrieved January 28, 2009 from http://www.adpc.net/v2007/IKM/ONLINE%20DOCUMENTS/downloads/2008/Mar/MDRDEducationCambodiaFinal_Mar08.pdf.

Bastidas, Pedro (1998) Maintenance Manual for School Buildings in the Caribbean. OAS-ECHO Project to Reduce the Vulnerability of School Buildings to Natural Hazards, USAID-OAS Caribbean Disaster Mitigation Project. Retrieved April 13, 2009 from http://www.oas.org/CDMP/document/schools/maintman.htm.

Bhatia, S. (2008) Earthquake-resistant school buildings in India. Urban Planning and Design, 161 (4), pages 147-149.

Bureau of Meteorology – Australia, The Greenhouse Effect and Climate Change. Retrieved December 22, 2008 from http://www.bom.gov.au/info/GreenhouseEffectAndClimateChange.pdf.

Centre for Research on the Epidemiology of Disasters (2009) Retrieved May 10, 2009 from http://www.emdat.be/.

European Commission Humanitarian Aid Department (2009) Press Release. Retrieved March 6, 2009 from http://ec.europa.eu/echo/.

Krimgold, F. Hattis, D., & Green, M. (2002) FEMA 395 Incremental Seismic Rehabilitation of School Buildings (K-12). Federal Emergency Management Agency, Washington.

GROOTS Thematic Program on Community Resilience (2008) Recipes for Resilience. Retrieved February 3, 2009 from http://www.disasterwatch.net/resources/recipesforresilience.pdf.

Inter Agency Network for Education in Emergencies (2004) INEE Minimum Standards, Analysis standards 3 (Monitoring) and 4 (Evaluation), pages 25-28.

Kenny, Charles (2007) "Construction, Corruption and Developing Countries" World Bank Policy Research Working Paper 4271. June. Washington DC. World Bank.

Krauskopf, R. & Saavedra, R. (2004) Guidelines for Vulnerability Reduction in the Design of New Health Facilities. World Health Organization & PanAmerican Health Organization. Retrieved January 27, 2009 from http://www.preventionweb.net/english/professional/publications/v.php?id=628.

Langenback, R. (2000) Langenbach, R., 2000. Intuition from the past: What can we learn from traditional construction in seismic areas, *Proceedings of UNESCO/ICOMOS International Conference on the Seismic Performance of Traditional Buildings,* Istanbul, Turkey.

Lourdes de Vera, M & DeVera, E., Good Practices and Education and School Safety – EAPRO Philippines. Retrieved February 27, 2009 from http://groups.preventionweb.net/scripts/wa-PREVENTIONWEB.exe?A3=ind0708&L=ENDRR-L&E=base64&P=1805787&B=–Apple-Mail-27–635708226&T=application%2Fmsword;%20name=%22Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20Safety.doc%22&N=Good%20Practices%20-Philippines-%20Education%20and%20School%20 Safety.doc&attachment=q.

National Society for Earthquake Technology – Nepal. Earthquake Safety Construction Skill Training for masons and construction technicians. Retrieved March 24, 2009 from http://www.nset.org.np/nset/php/trainings.php.

National Society for Earthquake Technology – Nepal. Nepal-Gujarat Mason Exchange and Training Programme. Retrieved March 24, 2009 from http://www.nset.org.np/nset/php/exchange_ktm_gujrat.php.

Petal, Marla (2008) Disaster prevention for schools: guidance for education sector decision-makers. UNISDR. Geneva. Retrieved March 30, 2009 from http://www.preventionweb.net/english/professional/trainings-events/edu-materials/v.php?id=7344.

Plan International. Children and Young People at the Centre of Disaster Risk Reduction. Retrieved March 23, 2009 from http://www.plan-uk.org/pdfs/childrenindrr.pdf.

ProVention Consortium (2007) Tools for Mainstreaming Disaster Risk Reduction: Guidance Notes for Development Organisations, pages 153-166.

Theunynck, Serge (2003) EduNotes: Building the Schools. World Bank. Retrieved March 17, 2009 from http://siteresources.worldbank.org/DISABILITY/Resources/280658-1172610312075/EFABuildingSchools.pdf.

Theunynck, Serge (2008).

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2008) Indigenous Knowledge for Disaster Risk Reduction: Good Practices and Lessons Learned from Experiences in the Asia-Pacific Region. UNISDR. Bangkok. Retrieved from http://www.unisdr.org/eng/about_isdr/isdr-publications/19-Indigenous_Knowledge-DRR/Indigenous_Knowledge-DRR.pdf.

United States Geological Survey (1996) Building Safer Structures. Retrieved April 14, 2009 from http://quake.usgs.gov/prepare/factsheets/SaferStructures/.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2007) Disaster-resistant schools: A tool for universal primary education Development Intervention Fund, Madagascar. Retrieved March 10, 2009 from http://www.unisdr.org/eng/public_aware/world_camp/2006-2007/case-study-en.htm.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction (2007) Towards a culture of prevention: disaster risk reduction begins at school, good practices and lessons learned. UNISDR, Geneva, pages 130-133.

United Nations International Strategy for Disaster Reduction Secretariat (2009) UNISDR terminology on disaster risk reduction. Retrieved January 2, 2009 from http://www.unisdr.org/eng/library/UNISDR-terminology-2009-eng.pdf.

Wisner B. (2006) Let our children teach us. A review of the role of education and knowledge in disaster risk reduction. ISDR System thematic cluster/platform on knowledge and education. Retrieved December 18, 2008 from http://www.unisdr.org/eng/partner-netw/knowledgeeducation/docs/Let-our-Children-Teach-Us.pdf.

Wong, E. (2008, June 16) How Angel of Sichuan Saved School in Quake. The New York Times.

World Bank (2009) Integrated Safeguards Datasheet Appraisal Stage, Haiti School Reconstruction Project. Retrieved May 15, 2009 from http://www-wds.worldbank.org/external/default/main?pagePK=64193027&piPK=64187937&theSitePK=523679&menuPK=64187510&searchMenuPK=64187283&siteName=WDS&entityID=000104615_20090219154512.

Panduan tentang
Konstruksi Sekolah Yang Lebih Aman
Sekretariat GFDRR

1818 H Street NW
Washington, D.C., 20433, USA
Telephone: 202 458 0268
Facsimile: 202 522 3227
E-mail: drm@worldbank.org
Web Site: www.gfdrr.org

Sekretariat INEE

c/o the International Rescue Committee
122 East 42nd Street, 14th Floor
New York, NY 10168-1289
Telephone: 212 551 2720
Fax: 212 551 3185
E-mail: info@ineesite.org
Web Site: www.ineesite.org

2009

Ucapan terima kasih khusus disampaikan kepada semua mitra pendukung pekerjaan GFDRR dalam melindungi penghidupan dan meningkatkan kehidupan : Australia, Kanada, Denmark, Komisi Eropa, Finlan, Perancis, Jerman, Italia, Jepang, Luxemborg, Norwegia, Swedia, Swiss, Inggris, Strategi Internasional untuk pengurangan bancana alam, PBB, Kantor USAID untuk bantuan bencana alam asing dan Bank Dunia.

INEE mengucapkan terima kasih kepada Bank Dunia, CIDA dan para penyumbang yang telah memberikan dukungan dana tak terikat untuk prakarsa ini.