

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengetahuan Tentang Kebencanaan**

Bahaya alam adalah suatu kejadian geofisik, atmosferik (berkaitan dengan atmosfer) atau hidrologis misalnya, gempa bumi, tanah longsor, tsunami, angin ribut, ombak atau gelombang pasang, banjir, atau kekeringan) yang berpotensi menimbulkan kerusakan atau kerugian. *(Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007)*

Kerentanan adalah potensi untuk tertimpa kerusakan atau kerugian yang berkaitan dengan kapasitas untuk mengantisipasi suatu bahaya, mencegah bahaya dan memulihkan diri dari dampak bahaya. *(Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007)*

Bencana adalah berlangsungnya suatu kejadian bahaya yang luar biasa yang menimbulkan dampak pada komunitas-komunitas rentan dan mengakibatkan kerusakan, gangguan dan korban yang besar serta membuat kehidupan komunitas yang terkena dampak tidak berjalan dengan normal tanpa bantuan dari pihak luar. *(Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007)*

Mitigasi adalah segala bentuk langkah struktural (fisik) atau non struktural (misalnya, perencanaan penggunaan lahan, pendidikan publik) yang dilaksanakan untuk meminimalkan dampak merugikan dari kejadian-kejadian bahaya alam yang potensial timbul. *(Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007)*

Kesiapsiagaan adalah kegiatan-kegiatan dan langkah-langkah yang dilakukan sebelum terjadinya bahaya alam untuk meramalkan dan mengingatkan orang akan kemungkinan adanya kejadian bahaya tersebut, mengevakuasi orang dan harta benda jika mereka terancam dan untuk memastikan respon yang efektif (misalnya: dengan menumpuk bahan pangan). *(Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007)*

Bantuan kemanusiaan, rehabilitasi dan rekonstruksi adalah segala bentuk kegiatan yang dilaksanakan setelah terjadinya bencana untuk menyelamatkan nyawa manusia dan memenuhi kebutuhan kemanusiaan yang mendesak, memulihkan kegiatan formal dan memulihkan infrastruktur fisik serta pelayanan masyarakat. (*Sumber: Perangkat untuk Pengurangan Resiko Bencana, 2007*)

## **2.2 Pengetahuan Bencana Alam Gempa Klaten**

Gempa bumi adalah fenomena alam yang tidak dapat dihindari, tidak dapat diramalkan kapan terjadi dan berapa besarnya, serta akan menimbulkan kerugian baik harta maupun jiwa bagi daerah yang ditimpanya dalam waktu relatif singkat. (*www.smk2-yk.sch.id*).

Klaten merupakan Kabupaten yang paling parah akibat gempa bumi tanggal 26 Mei 2006 tersebut. Tercatat bahwa gempa di Klaten telah merenggut nyawa 1.068 jiwa dan 20.272 luka-luka. Selain itu gempa juga menyebabkan kerusakan 95.892 rumah rusak berat dan roboh, sementara ribuan lainnya mengalami rusak ringan. Tidak terkecuali sekolah, sarana peribadatan, sarana perekonomian dan infrastruktur lainnya. (*www.google.co.id*)

Gempa bumi juga telah, dan terus menimbulkan dampak yang menghancurkan mata pencaharian, baik itu akibat kerugian produksi karena keluarga-keluarga berfokus pada kebutuhan darurat maupun karena banyak orang yang telah kehilangan tempat kerja serta rumah mereka. Secara keseluruhan, perkiraan kerusakan dan kerugian mencapai 3,1 milyar dolar AS (Rp 29,1 triliun). Dengan kata lain peristiwa gempa bumi telah mengakibatkan kerusakan berbagai aspek fisik dan non fisik di dalam kehidupan masyarakat wilayah Klaten. Kerusakan aspek fisik atau infrastruktur meliputi kerusakan jalan, bangunan gedung, rumah tinggal penduduk. (*www.un.or.id*)

### **2.3 Katagori Kerusakan**

Secara umum ada 3 kategori kerusakan akibat gempa pada bangunan yaitu:

1. Rusak Berat : Kerusakan bangunan yang menunjukkan keseluruhan atau sebagian bangunanya mengalami keruntuhan. Perbaikan tidak mungkin dilakukan dan harus membangun ulang, namun umumnya masih banyak komponen non-struktur yang masih dapat dimanfaatkan, seperti dinding dan kusen. (*Nurjaman, 2008*)
2. Rusak Sedang : Kerusakan bangunan yang menunjukan bangunan masih berdiri tegak namun beberapa bagiannya mengalami kerusakan yang harus mendapatkan perbaikan yang besar seperti atap, dinding dan sebagian kolom. (*Nurjaman, 2008*)
3. Rusak Ringan : Kerusakan bangunan yang belum mengakibatkan keruntuhan bangunan. Biasanya berupa kerusakan kecil pada bagian-bagian bangunan atau retak-retak pada dinding bangunannya. (*Nurjaman, 2008*)

### **2.4 Pengetahuan Tentang Java Reconstruction Fund (JRF)**

Java Reconstruction Fund (JRF) merupakan salah satu bentuk tanggapan dari masyarakat internasional dan negara-negara sahabat dalam mengatasi masalah korban gempa bumi di Provinsi DIY dan Jawa Tengah pada tanggal 27 Mei 2006. JRF menggunakan model yang dikembangkan oleh MDTF (*Multi Donor Trust Fund*) yang digunakan untuk membiayai rehabilitasi dan rekonstruksi Aceh dan Nias. Dana tersebut berasal dari European Commission, Govt of Netherlands, Govt of United Kingdom, Govt of Canada, Govt of Finland, dan Govt of Denmark. ( [www.un.or.id](http://www.un.or.id) )

Java Reconstruction fund (JRF) merupakan dana bantuan hibah yang diberikan oleh sejumlah negara donor dan dikelola oleh Bank Dunia untuk membantu pelaksanaan rekonstruksi rumah roboh atau rusak berat di wilayah

Daerah Istimewa Yogyakarta (Bantul), Jawa Tengah (Klaten), dan Jawa Barat (Pangandaran).

Proses rehabilitasi dan rekonstruksi (Rekompak) di Klaten adalah sebagai langkah awal yang dilaksanakan setelah terjadinya bencana untuk menyelamatkan nyawa manusia dan memenuhi kebutuhan kemanusiaan yang mendesak, memulihkan kegiatan formal dan memulihkan infrastruktur fisik serta pelayanan masyarakat. ([www.rekompak-jrf.org](http://www.rekompak-jrf.org))

## **2.5 Pemberdayaan Masyarakat dalam Bidang Konstruksi Rumah Tahan Gempa di Klaten, Jawa Tengah**

### **2.5.1 Definisi**

Pemberdayaan adalah suatu cara dengan mana rakyat, organisasi, dan komunitas diarahkan agar mampu menguasai (atau berkuasa atas) kehidupannya (Rappaport, 1984:3).

Pemberdayaan adalah sebuah proses dengan mana orang menjadi cukup kuat untuk berpartisipasi dalam, berbagi pengontrolan atas, dan mempengaruhi terhadap, kejadian-kejadian serta lembaga-lembaga yang mempengaruhi kehidupannya...Pemberdayaan menekankan bahwa orang memperoleh keterampilan, pengetahuan, dan kekuasaan yang cukup untuk mempengaruhi kehidupannya dan kehidupan orang lain yang menjadi perhatiannya (Parsons, et al., 1994:106).

### **2.5.2 Faktor-Faktor Pemberdayaan Masyarakat**

Dalam kaitannya dengan masyarakat miskin, kelima faktor pemberdayaan tersebut dapat dilakukan melalui lima strategi pemberdayaan yang dapat disingkat menjadi 5P, yaitu: Pemungkinan, Penguatan, Perlindungan, Penyokongan dan Pemeliharaan (Suharto, 1997:218-219):

1. Pemungkinan: menciptakan suasana atau iklim yang memungkinkan potensi masyarakat miskin berkembang secara optimal. Pemberdayaan harus mampu

membebaskan masyarakat miskin dari sekat-sekat kultural dan struktural yang menghambat.

2. Penguatan: memperkuat pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki masyarakat miskin dalam memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan-kebutuhannya. Pemberdayaan harus mampu menumbuh-kembangkan segenap kemampuan dan kepercayaan diri masyarakat miskin yang menunjang kemandirian mereka.
3. Perlindungan: melindungi masyarakat terutama kelompok-kelompok lemah agar tidak tertindas oleh kelompok kuat, menghindari terjadinya persaingan yang tidak seimbang (apalagi tidak sehat) antara yang kuat dan lemah, dan mencegah terjadinya eksploitasi kelompok kuat terhadap kelompok lemah. Pemberdayaan harus diarahkan pada penghapusan segala jenis diskriminasi dan dominasi yang tidak menguntungkan rakyat kecil.
4. Penyokongan: memberikan bimbingan dan dukungan agar masyarakat miskin mampu menjalankan peranan dan tugas-tugas kehidupannya. Pemberdayaan harus mampu menyokong masyarakat miskin agar tidak terjatuh ke dalam keadaan dan posisi yang semakin lemah dan terpinggirkan.
5. Pemeliharaan: memelihara kondisi yang kondusif agar tetap terjadi keseimbangan distribusi kekuasaan antara berbagai kelompok dalam masyarakat. Pemberdayaan harus mampu menjamin keselarasan dan keseimbangan yang memungkinkan setiap orang memperoleh kesempatan berusaha.

### **2.5.3 Indikator Pemberdayaan Masyarakat**

Terdapat lima aspek penting yang dapat menjadi indikator dalam melakukan pemberdayaan masyarakat: (*www.google.co.id*)

1. Motivasi. Keluarga miskin dapat memahami nilai kebersamaan, interaksi sosial dan kekuasaan melalui pemahaman akan haknya sebagai warga negara dan anggota masyarakat. Rumah tangga miskin perlu didorong untuk membentuk kelompok yang merupakan mekanisme kelembagaan penting untuk mengorganisir dan melaksanakan kegiatan pengembangan masyarakat

di desa atau kelurahannya. Kelompok ini kemudian dimotivasi untuk terlibat dalam kegiatan peningkatan pendapatan dengan menggunakan sumber-sumber dan kemampuan-kemampuan mereka sendiri.

2. Peningkatan kesadaran dan pelatihan kemampuan. Peningkatan kesadaran masyarakat dapat dicapai melalui pendidikan dasar, pemasyarakatan imunisasi dan sanitasi. Sedangkan keterampilan-keterampilan vokasional bisa dikembangkan melalui cara-cara partisipatif. Pengetahuan lokal yang biasanya diperoleh melalui pengalaman dapat dikombinasikan dengan pengetahuan dari luar. Pelatihan semacam ini dapat membantu masyarakat miskin untuk menciptakan mata pencaharian sendiri atau membantu meningkatkan keahlian mereka untuk mencari pekerjaan di luar wilayahnya.
3. Manajemen diri. Kelompok harus mampu memilih pemimpin mereka sendiri dan mengatur kegiatan mereka sendiri, seperti melaksanakan pertemuan-pertemuan, melakukan pencatatan dan pelaporan, mengoperasikan tabungan dan kredit, resolusi konflik dan manajemen kepemilikan masyarakat. Pada tahap awal, pendamping dari luar dapat membantu mereka dalam mengembangkan sebuah sistem. Kelompok kemudian dapat diberi wewenang penuh untuk melaksanakan dan mengatur sistem tersebut.
4. Mobilisasi sumber. Merupakan sebuah metode untuk menghimpun sumber-sumber individual melalui tabungan reguler dan sumbangan sukarela dengan tujuan menciptakan modal sosial. Ide ini didasari pandangan bahwa setiap orang memiliki sumbernya sendiri yang, jika dihimpun, dapat meningkatkan kehidupan sosial ekonomi secara substansial. Pengembangan sistem penghimpunan, pengalokasian dan penggunaan sumber perlu dilakukan secara cermat sehingga semua anggota memiliki kesempatan yang sama. Hal ini dapat menjamin kepemilikan dan pengelolaan secara berkelanjutan.
5. Pembangunan dan pengembangan jaringan. Pengorganisasian kelompok-kelompok swadaya masyarakat perlu disertai dengan peningkatan kemampuan para anggotanya membangun dan mempertahankan jaringan dengan berbagai sistem sosial di sekitarnya. Jaringan ini sangat penting dalam menyediakan

dan mengembangkan berbagai akses terhadap sumber dan kesempatan bagi peningkatan keberdayaan masyarakat miskin.

## **5.6 Pengetahuan Tentang Statistik**

Statistik sudah diterima secara umum sebagai suatu alat analisis penting bagi berbagai macam penelitian. Ilmu ini berkembang terus sejalan dengan berkembangnya ilmu yang lain. Berbagai macam prosedur analisis statistika sudah tersedia. Prosedur-prosedur analisis yang sama untuk jenis penelitian yang berbeda seringkali tidak bisa diterapkan. Karenanya, dengan semakin banyaknya teknik analisis statistika yang tersedia, akan semakin sulit bagi kita untuk memilih jenis prosedur analisis yang sesuai dengan percobaan yang sedang kita lakukan (Gomez & Gomez, 1995).

Setiap akan memulai sebuah penelitian, ada beberapa tahap yang perlu dipersiapkan, antara lain sebagai berikut: (*www.google.co.id*)

1. Menentukan Masalah atau Topik Penelitian
2. Studi Pendahuluan
3. Perumusan Latar Belakang Masalah Penelitian
4. Merumuskan Asumsi/Anggapan Dasar dan Hipotesis
5. Pemilihan Metode Penelitian

Pada hakikatnya, metode penelitian itu ada dua, yaitu metode tes, dan metode notes. Adapun metode nontes biasa juga di sebut wawancara, yaitu suatu dialog yang dilakukan oleh wawancara (interviewer) untuk memperoleh dari responden. (*www.google.co.id*)

Ditinjau dari segi pelaksanaannya, wawancara dibagi menjadi tiga jenis:

- 1) Wawancara Bebas
- 2) Wawancara Terpimpin
- 3) Wawancara Bebas Terpimpin

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam metode wawancara ,antara lain sebagai berikut: pelaksanaan wawancara, prosedur wawancara, sikap pewawancara. Dalam wawancara pewawancara menggunakan angket atau kuesioner. Kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya.

Kuesioner dapat dibeda-bedakan menjadi beberapa jenis,tergantung pada sudut pandangnya, yaitu: ( [www.google.co.id](http://www.google.co.id))

- 1) Dipandang dari cara menjawab
  - a) Kuesioner terbuka artinya member kesempatan kepada responden untuk menjawab dengan kalimat sendiri.
  - b) Kuesioner tertutup artinya responden tinggal memilih jawaban yang sudah disediakan.
- 2) Dipandang dari jawaban yang diberikan
  - a) Kusioner langsung,yaitu responden menjawab tentang dirinya
  - b) Kusioner tidak langsung yaitu jika respoden menjawab tentang orang lain
- 3) Dipandang dari bentuknya
  - a) Kusioner pilihan ganda
  - b) Kusioner isian
  - c) Check-list



Keuntungan dari metode kuesioner sebagai berikut: ([www.google.co.id](http://www.google.co.id))

- 1) Tidak memerlukan hadirnya peneliti
- 2) Dapat dibagikan secara serentak kepada responden yang jumlahnya relatif banyak
- 3) Dapat dijawab oleh responden menurut kecepatannya masing-masing
- 4) Dapat dibuat anonym sehingga responden bebas, jujur, dan tidak malu-malu menjawab.
- 5) Dapat dibuat tersandar sehingga bagi semua responden dapat diberi pertanyaan yang benar-benar sama.

## **2.7 Pengetahuan Tentang Pembangunan Rumah Tahan Gempa**

Beberapa prinsip yang harus dipahami dalam pembangunan rumah sederhana rumah tahan gempa adalah :

1. Persiapan lahan yang benar yaitu jangan terlalu dekat dengan sumber gempa. Secara prinsip hindari pembangunan perumahan di zona yang mempunyai potensi intensitas gempa di atas VIII MMI.
2. Pemilihan dan pemakaian material sesuai yang dianjurkan.
3. Perencanaan dan pelaksanaan pemasangan komponen dan material yang memenuhi persyaratan tahan gempa sesuai dengan pilihan material perumahan yang dianjurkan dilokasi tersebut.

### **2.7.1 Definisi Rumah Tahan Gempa**

Bangunan tahan gempa dalam definisi konsultan bangunan tahan gempa ini, adalah bangunan yang secara struktural tahan terhadap gempa, jikapun ada kerusakan akibat gempa sifatnya non struktural seperti tembok retak ataupun kaca pecah. Kerusakan struktural seperti rusaknya rangka beton, balok baja dan kolom bisa terjadi jika getaran sangat kuat. (*Sumber: [www.jaindo-mi.co.id](http://www.jaindo-mi.co.id)*)

### **2.7.2 Filosofi Bangunan Tahan Gempa : (Nurjaman, 2008)**

1. Bila terjadi Gempa Ringan, bangunan tidak boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural (dinding retak, genting dan langit-langit jatuh, kaca pecah, dsb) maupun pada komponen strukturalnya (kolom dan balok retak, pondasi amblas).
2. Bila terjadi Gempa Sedang, bangunan boleh mengalami kerusakan pada komponen non-strukturalnya akan tetapi komponen structural tidak boleh rusak.
3. Bila terjadi Gempa Besar, bangunan boleh mengalami kerusakan baik pada komponen non-struktural maupun komponen strukturalnya, akan tetapi jiwa penghuni bangunan tetap selamat, artinya sebelum bangunan runtuh masih cukup waktu bagi penghuni bangunan untuk keluar/mengungsi ketempat aman.

### **2.7.3 Dasar-Dasar Perencanaan Bangunan Tahan Gempa**

Perencanaan bangunan rumah dan bangunan gedung mempertimbangkan :  
(*Buku Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa, Departemen Pekerjaan Umum dan Asosiasi Semen Indonesia*)

1. Kondisi alam, kondisi teknik, dan keadaan ekonomi pada suatu daerah dimana bangunan gedung dan rumah ini akan dibangun.
2. Standar Nasional Indonesia (SNI) yang terkait dengan perencanaan struktur bangunan rumah dan gedung.
3. Kerusakan-kerusakan akibat gempa bumi yang pernah terjadi pada rumah dan gedung dari hasil penelitian yang telah dilakukan di Indonesia.
4. Sistem struktur untuk bangunan gedung dan rumah tinggal pada umumnya hanya menggunakan dua macam sistem struktur yaitu :
  - Struktur dinding pemikul
  - Struktur rangka pemikul yang terdiri dari struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi untuk menahan beban lateral atau beban gempa secara bersama-sama dan struktur rangka balok dan kolom kaku untuk menahan beban lateral (dinding pengisi tidak

diperhitungkan memikul beban)

#### **2.7.4 Prinsip-Prinsip Utama Konstruksi Tahan Gempa**

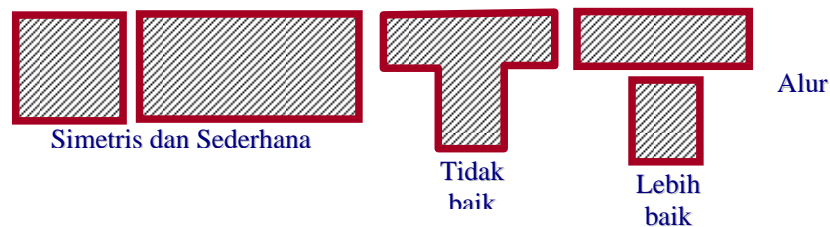
Dalam proses perencanaan dan pembangunan rumah tahan gempa harus mengikuti ketentuan-ketentuan berikut :(*Sumber: Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa, 2006*)

1. Pondasi
  - a. Pondasi harus ditempatkan pada tanah keras.
  - b. Penampang melintang pondasi harus simetris.
  - c. Harus dihindarkan penempatan pondasi pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak.
  - d. Sangat disarankan menggunakan pondasi menerus, mengikuti panjang denah bangunan.
  - e. Pondasi dibuat menerus pada kedalaman yang sama.
  - f. Bila digunakan pondasi setempat/umpak, maka masing-masing pondasi setempat tersebut harus diikat satu dengan yang lainnya secara kaku dengan balok pengikat.
  - g. Penggunaan pondasi pada kondisi tanah lunak dapat digunakan pondasi pelat beton atau jenis pondasi alternative lainnya.
  - h. Untuk rumah panggung di tanah keras yang menggunakan pondasi tiang, maka masing-masing dari tiang tersebut harus diikat sedemikian rupa satu sama lainnya dengan silang pengaku, bagian bawah tiang yang berhubungan dengan tanah diberi telapak dari batu cetak atau batu kali sehingga mampu memikul beban yang ada di atasnya secara merata. Ukuran batu cetak 25 x 25 cm, tebal 20 cm.

## 2. Denah Bangunan

Denah yang baik untuk bangunan rumah di daerah gempa adalah sebagai berikut: (*Sumber: (Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Gedung Tahan Gempa, 2006)*)

- Denah bangunan rumah sebaiknya sederhana, simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan tidak terlalu panjang. Perbandingan lebar bangunan dengan panjang 1: 2
- Bila dikehendaki denah bangunan rumah yang tidak simetris, maka denah bangunan tersebut harus dipisahkan dengan alur pemisah sedemikian rupa sehingga denah bangunan merupakan rangkaian dari denah yang simetris.
- Penempatan dinding-dinding penuekat dan bukaan pipntu / jendela harus dibuat simetris terhadap sumbu denah bangunan.
- Bidang dinding harus dibuat membentuk kotak-kotak tertutup.



Gambar 2.1. Denah Bangunan

## 3. Lokasi Bangunan (*Sumber: Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan, 2006*)

Untuk menjamin keamanan bagunan rumah terhadap gempa, maka dalam memilih lokasi dimana bangunan akan didirikan harus memperhatikan:

- Bila bangunan rumah akan dibangun pada lahan perbukitan, maka lereng bukit harus dipilih yang stabil agar tidak longsor pada saat gempa bumi terjadi.

- b. Bila bangunan rumah akan dibangun di lahan dataran, maka bangunan tidak diperkenankan dibangun di lokasi yang memiliki jenis tanah yang sangat halus dan tanah liat yang sensitive (tanah mengembang).
4. Desain Struktur (*Sumber: Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan, 2006*)

Struktur bangunan rumah tinggal harus didesain sedemikian rupa sehingga memiliki: daktilitas yang baik (baik material maupun strukturnya); kelenturan pada strukturnya; dan memiliki daya tahan terhadap kerusakan.

5. Kuda-Kuda (*Sumber: Pedoman Teknis Rumah dan Bangunan Tahan Gempa, 2006*)

Kuda-kuda untuk bangunan rumah tahan gempa disarankan menggunakan kuda-kuda papan paku. Kuda-kuda ini cukup ringan dan pembuatannya cukup sederhana. Ukuran kayu yang digunakan 2 cm x 10 cm, dan jumlah paku yang digunakan minimum 4 buah paku dengan panjang 2,5 kali tebal kayu. Bisa juga menggunakan kuda-kuda dari beton.

### **2.7.5 Rumah Konstruksi Beton Bertulang**

1. Bangunan rumah tembok dengan dinding terbuat dari pasangan bata merah atau batako, dimana dindingnya difungsikan sebagai pemikul beban, maka dinding ini harus diikat atau diberikan perkuatan berupa kerangka yang membatasi luasan dinding. Kerangka ini dapat dibuat dari beton bertulang, baja, atau kayu.
2. Dari hasil pengamatan kerusakan pada bangunan akibat gempa bumi yang lalu, maka luas dinding yang diperkuat dengan rangka beton bertulang atau baja dibatasi 12 m<sup>2</sup>.
3. Bata merah harus dicuci dengan cara direndam dalam air hingga bebas dari debu permukaan yang lepas dan jenuh air. Pada saat dipasang permukaan bata harus kering. Kekuatan tekan bata tidak boleh kurang dari 30 kg/cm<sup>2</sup>.

4. Plesteran adukan harus terbuat dari paling sedikit 1 bagian semen dan 6 bagian pasir serta harus mempunyai kekuatan tekan minimum pada umur 28 hari sebesar  $30 \text{ kg/cm}^2$ , bila diuji dengan menekan benda uji berupa kubus dengan ukuran sisi 5 cm.
5. Bata merah harus dipasang pada hamparan adukan yang penuh dan semua siar baik vertikal maupun horisontal harus terisi penuh, begitu juga siar-siar antara dinding dengan kolom atau portal yang mengelilingi dinding (atau celah antara dinding dengan tiang kusen) harus terisi penuh dengan adukan. Tebal siar minimum adalah 1 cm. Tali pelurus harus dipakai pada pemasangan bata merah. Dinding harus terpasang vertikal dan terletak di dalam bidang yang sejajar dengan bidang portal yang mengelilinginya.
6. Dinding harus diplester dengan tebal plesteran minimum 1 cm pada kedua muka dinding.
7. Bila menggunakan batako untuk dinding rumah, maka batako tersebut harus bersih dan jenuh air serta harus kering muka pada saat pemasangan. Kekuatan tekan batako minimum  $15 \text{ kg/cm}^2$ .
8. Adukan untuk dinding batako harus terbuat dari paling sedikit 1 bagian kapur dan 5 bagian tras (atau 1 bagian semen dan 10 bagian pasir) dan harus mempunyai kekuatan tekan minimum pada umur 28 hari  $15 \text{ kg/cm}^2$ , bila diuji dengan menekan benda uji berupa kubus dengan ukuran sisi 5 cm.
9. Batako harus dipasang dengan cara yang sama dengan cara pemasangan dinding bata merah.

#### **2.7.6 Bahan-Bahan Utama dalam Konstruksi Bangunan Tahan Gempa**

*(Sumber: Dinas Pekerjaan Umum, Petunjuk Pembuatan Rumah Sederhana Tahan Gempa, 2005)*

1. Batu gunung  
Batu gunung digunakan untuk pembuatan pondasi terusan. Batu gunung yang baik mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Bermutu baik, keras dan bersuku.
- b. Bersih dari kotoran.
- c. Mempunyai ukuran yang proporsional (10 – 15 cm).

## 2. Pasir

Pasir yang digunakan merupakan pasir sungai dengan diameter antara 0,25 – 5 mm. Syarat-syarat pasir yang baik secara umum adalah :

- a. Pasir yang digunakan tidak boleh mengandung lumpur lebih dari 5% atau pun kotoran lainnya yang dapat mengganggu kualitas bangunan.
- b. Pasir yang diambil dari laut harus dicuci dan dipastikan tidak bersifat asin/garam yang dapat merusak pembesian melalui pengawasan yang sangat ketat (pasir laut digunakan pada daerah yang tidak ada sungai sama sekali).
- c. Pasir yang mempunyai butiran tajam dan keras, sehingga tahan terhadap pengaruh cuaca.
- d. Pasir tidak dalam keadaan basah, menggumpal dan lengket.
- e. Mempunyai diameter yang sesuai.

## 3. Kerikil

Diameter minimum untuk kerikil adalah 5 mm sedangkan diameter maksimum adalah 20 mm. Kerikil yang digunakan terbagi dua, yaitu kerikil alam yang berasal dari sungai dan kerikil batu pecah yang merupakan hasil produksi dari mesin *stone crusher*. Kerikil batu pecah mempunyai mutu yang lebih baik dari pada kerikil alam, hal ini disebabkan kerikil tersebut bersudut sehingga menghasilkan ikatan yang lebih baik dengan mortal. Secara umum kerikil yang dapat digunakan mempunyai ciri-ciri sebagai berikut :

- a. Kerikil yang digunakan bermutu baik, keras, kasar dan bersudut
- b. Bersih dari lumpur (dibawah 1%) atau pun kotoran lainnya yang dapat mengganggu kualitas bangunan.
- c. Mempunyai perbandingan yang proposional antara diameter yang berbeda (gradasi).

4. Semen

Semen yang digunakan adalah semen Portland atau yang biasa dikenal sebagai semen tipe 1. Semen itu harus mempunyai kriteria-kriteria sebagai berikut :

- a. Karung pembungkus semen dalam keadaan baik dan tidak koyak.
- b. Semen tersimpan dalam keadaan yang baik dan tidak terkena pengaruh cuaca dan kelembaban.
- c. Tidak mengeras, bergumpal-gumpal atau basah.

5. Besi/Baja Tulangan

Secara umum besi untuk tulangan terbagi dua, besi ulir dan besi polos. Besi ulir mempunyai kualitas yang lebih baik serta mempunyai ikatan yang lebih kuat dengan mortar. Besi merupakan bagian yang terpenting untuk membuat struktur beton bertulang mempunyai sifat daktil yang baik. Seperti diketahui beton hanya mampu menerima kuat tarik sekitar 15% dari kuat tekan, sehingga sebagian besar kuat tarik akan di ambil alih oleh besi tulangan. Untuk itu kualitas besi tulangan harus benar memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Mutu baja yang digunakan adalah U.24 yang mempunyai tegangan leleh 2400 kg/cm<sup>2</sup>. Secara garis besar besi yang akan dipakai sebagai tulangan mempunyai sifat-sifat sebagai berikut :

- a. Tidak boleh berkarat, retak dan bengkok
- b. Bukan merupakan besi bekas
- c. Terlindung dari pengaruh cuaca dan kelembapan
- d. Mempunyai diameter dan luas area yang sesuai dengan permintaan.

6. Bata

Bata ideal mempunyai ukuran 6 x 12 x 24 cm, tetapi bata yang sekarang diproduksi mempunyai ukuran yang lebih kecil. Untuk mengetahui kekuatan bata dapat dilakukan pengetesan secara manual, yaitu dengan cara bata dipijak oleh orang dewasa dengan ketinggian sekitar 1 meter. Untuk



mendapat bata yang jenuh air, sebelum digunakan bata tersebut direndam dalam air. Selain itu ada beberapa syarat yang harus dipenuhi, yaitu :

- a. Mempunyai bentuk yang persegi, lurus dan seragam
- b. Mempunyai warna merah tua
- c. Tidak retak dan tidak cacat (tidak sompel)
- e. Tahan bila direndam

#### 7. Air

Persyaratan air yang dapat digunakan sebagai campuran dalam pembuatan beton adalah:

- a. Air yang digunakan memenuhi persyaratan air minum (mempunyai syarat- syarat yang sama dengan air minum)
- b. Tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau
- c. Tidak mengandung bahan-bahan yang dapat menurunkan mutu beton (zat kimia, zat organik, minyak, garam)

#### 8. Kayu

Kayu yang digunakan minimal kayu yang mempunyai kuat kelas I (Semantok) dan Kelas II (meranti, damar). Karakteristik kayu yang baik adalah :

- a. Kayu harus kering
- b. Mempunyai umur yang cukup
- c. Kayu tidak boleh terlalu banyak cacat dan retak
- d. Mata kayu tidak terlalu besar