

TUGAS AKHIR

**PEMERIKSAAN KRITERIA BANGUNAN TAHAN GEMPA
DAN SPESIFIKASI TEKNIS PELAKSANAAN KONSTRUKSI
PADA PROYEK PEMBANGUNAN RUMAH DINAS BANK
INDONESIA DI MANADO**

Program Studi Diploma – 4 Konstruksi Bangunan Gedung
Jurusan Teknik Sipil – POLITEKNIK NEGERI MANADO
Tahun Akademik 2015-2016

Disusun Oleh :

Butros Javier Orlando Takumansang
12-012-053



KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI MANADO
JURUSAN TEKNIK SIPIL
TAHUN 2016

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perencanaan suatu struktur bangunan gedung meliputi banyak hal yang mencakupi beberapa bidang ilmu rekayasa sipil, sehingga dalam merencanakan maupun menganalisis suatu bangunan diperlukan pemahaman terhadap berbagai hal dibidang ilmu rekayasa sipil tersebut. Pemahaman ilmu rekayasa sipil tidak cukup hanya dengan mempelajari teori dan membaca berbagai literturnya saja, tapi diperlukan juga suatu penerapan perencanaan.

Beton bertulang merupakan beton yang ditulangi dengan luas dan jumlah tulangan yang tidak kurang dari minimum, yang disyaratkan dengan atau tanpa prategang dan direncanakan berdasarkan asumsi bahwa kedua material bekerja bersama-sama dalam menahan gaya yang bekerja. Dalam hal ini masing-masing kedua material melaksanakan fungsi yang paling sesuai yaitu baja melawan tegangan tarik dan beton melawan tegangan tekan

Pembangunan Dua Unit Rumah Dinas Bank Indonesia Type Muda merupakan salah satu jenis kegiatan pembangunan infrastruktur untuk menunjang kegiatan masyarakat sebagai salah satu pusat perkantoran, perencanaannya harus dilakukan sebaik mungkin mengingat harus menjaga keamanan pengguna bangunan tersebut. Untuk itu dapat difungsikan sebagaimana mestinya maka bangunan ini harus direncanakan sebaik mungkin baik dari segi biaya maupun juga terutama dari segi kekuatan. Struktur bangunan itu sendiri terdiri dari atas dua bagian besar yaitu struktur atas yang meliputi kolom, balok, pelat lantai dan juga rangka atap, juga struktur bawah yang mencakup pondasi.

Dalam merencanakan elemen struktur atas gedung menggunakan konsep perancangan kapasitas yaitu konsep perancangan struktur gedung tahan gempa dalam rangka menghindari keruntuhan gedung akibat gempa besar. Konsep perancangan kapasitas dikenal dengan perancangan *strongcolumn-weak beam*, yang mana kolom dirancang lebih kuat daripada baloknya untuk menjamin kolom tetap elastis dan

ujung balok menjadi plastis bila mengalami gempa atau dengan kata lain apabila terjadi gempa yang besar maka yang boleh mengalami kerusakan terlebih dahulu adalah komponen baloknya sedangkan kolomnya harus masih kuat berdiri. Oleh karena itu penulis mengambil judul **“Pemeriksaan kriteria bangunan tahan gempa dan spesifikasi teknis pelaksanaan konstruksi pada Proyek Pembangunan Rumah Dinas Bank Indonesia Di Manado”**.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud dari penulisan tugas akhir ini untuk membandingkan antara metode pelaksanaan di lapangan proyek Pembangunan Rumah Dinas Bank Indonesia Type Muda dengan metode pelaksanaan sesuai dengan perencanaan bangunan tahan gempa.

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir ini antara lain untuk:

1. Menguraikan teknis pelaksanaan konstruksi yang dilaksanakan pada proyek pembangunan Dua Unit Rumah Dinas Bank Indonesia Type Muda.
2. Melakukan perbandingan antara teknik pelaksanaan di lapangan dan teknis pelaksanaan konstruksi berdasarkan spesifikasi yang ada.

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, pembatasan masalah yang diambil yaitu sebagai berikut :

- a. Teknis pelaksanaan konstruksi yang ditinjau adalah pekerjaan pondasi telapak, struktur kolom lantai 1, struktur balok lantai 1, struktur plat lantai, dan pemasangan dinding bata.
- b. Perbandingan dilakukan pada pelaksanaan yang ditinjau berdasarkan buku panduan kriteria bangunan tahan gempa

1.4 Metode Penelitian

Untuk mencapai tujuan dari penulisan tugas akhir ini, maka metode yang dilakukan antara lain sebagai berikut:

1. Metode observasi.

Metode observasi dilakukan berdasarkan proses selama Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Proyek Pembangunan Dua Unit Rumah Dinas Bank Indonesia Type Muda.

2. Studi Pustaka.

Data pendukung yang diperlukan berasal dari artikel, jurnal ilmiah, internet dan referensi buku yang dapat menjelaskan serta memberikan pemecahan terhadap permasalahan yang akan dibahas dalam Bab III.

1.5 Sistematika Penulisan

Agar memudahkan penulisan tugas akhir ini maka harus diperlukan sistematika penulisan sehingga pada penulisan ini dapat terarah dengan baik, dan disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, pembatasan masalah, metode penelitian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II DASAR TEORI

Bab ini menguraikan tentang tinjauan pustaka atau teori yang mendukung pembahasan pada bab selanjutnya.

BAB III PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan tentang pembahasan dari judul yang diambil.

BAB IV PENUTUP

Merupakan bagian penutup yang berisi tentang kesimpulan dan rekomendasi

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Kriteria Dasar Perencanaan

Pada tahap awal dari perencanaan struktur bangunan gedung tahan gempa, konfigurasi dari denah bangunan, material struktur dan bentuk atau sistem struktur, harus ditentukan terlebih dahulu. Pemilihan ini akan mempengaruhi tahap selanjutnya dari prosedur perencanaan struktur bangunan tahan gempa. Material-material untuk struktur bangunan, mempunyai sifat atau karakteristik yang berlainan dalam menerima pengaruh beban gempa yang bersifat dinamik, oleh karena itu material dari struktur harus dipilih sedemikian rupa sehingga didapatkan sistem struktur yang ekonomis dan cukup aman terhadap pengaruh beban-beban yang bekerja selama umur rencananya.

2.1.1 Material Struktur

Dari sudut pandang rekayasa sipil terhadap perencanaan struktur bangunan tahan gempa, beberapa criteria atau persyaratan yang harus dipunyai oleh material dari struktur agar mampu untuk menahan pengaruh beban gempa adalah :

1. Perbandingan antara kekuatan dan berat dari material struktur, harus cukup besar.

Akibat beban gempa yang bekerja pada suatu struktur bangunan merupakan gaya inersia yang besarnya dipengaruhi oleh berat atau massa struktur dan percepatan gempa, maka akan lebih menguntungkan jika digunakan material konstruksi yg ringan tetapi kuat, sehingga intensitas gaya gempa yang bekerja pada strukur dapat berkurang. Sebagai contoh material baja adalah material yang baik digunakan untuk struktur bangunan tahan gempa, karena material ini mempunyai rasio perbandingan yang besar antara kekuatan dan beratnya. Karena mempunyai kekuatan tekan dan kekuatan tarik yang tinggi, maka elemen-elemen dari struktur baja, pada umumnya mempunyai dimensi

penampang yang lebih kecil dibandingkan dengan elemen-elemen dari struktur beton. Dengan dimensi penampang yang lebih kecil, akan menyebabkan berkurangnya berat sendiri dari struktur bangunan. Struktur beton bertulang pada umumnya mempunyai berat sendiri yang besar, sehingga beban gempa yang bekerja pada struktur bangunan relatif besar.

2. Material struktur harus mempunyai kemampuan untuk berdeformasi.

Material struktur yang mempunyai kemampuan berdeformasi plastis serta mempunyai sifat daktilitas yang tinggi, akan mempunyai ketahanan yang baik terhadap pengaruh beban gempa yang bersifat bolak-balik, karena material struktur ini mempunyai tingkat pemencaran energy gempa yang baik. Sifat daktilitas adalah kemampuan dari material untuk mampu mengalami deformasi yang besar tanpa mengalami putus atau mengalami kehancuran. Sifat daktilitas dapat membatasi besarnya gaya gempa yang bekerja pada struktur. Semakin besar sifat daktilitas dari material yang digunakan pada struktur, maka akan semakin besar pula tingkat pemencaran energi yang dipunyai oleh sistem struktur tersebut, sehingga gaya gempa yang bekerja atau masuk ke dalam struktur akan semakin kecil. Baja adalah material yang bersifat daktil, sedangkan beton tanpa tulangan adalah material yang bersifat getas (tidak daktil). Sifat daktil dari beton didapat dengan memasang tulangan-tulangan baja yang cukup pada elemen-elemen struktur beton.

3. Sifat degradasi kekuatan dan degradasi kekakuan dari material struktur, harus cukup rendah.

Material-material struktur, khususnya material untuk elemen-elemen struktur yang difungsikan menahan beban gempa, sedapat mungkin harus digunakan material yang mempunyai degradasi kekakuan serta degradasi kekuatan yang rendah dibawah pengaruh beban gempa yang berulang. Degradasi adalah pengurangan kekuatan dan kekakuan dari suatu material akibat beban berulang. Material-material yang bersifat getas atau material dengan tingkat daktilitas yang rendah, seperti dinding pasangan bata, pasangan batu, atau material beton tanpa detail penulangan yang baik, tidak mempunyai ketahanan yang baik terhadap pengaruh beban gempa yang arahnya bolak-balik. Material-material

ini mudah mengalami degradasi kekuatan dan degradasi kekakuan pada saat terjadi gempa.

4. Keseragaman Kekuatan dan Kekakuan

Agar didapatkan respons dinamik yang baik dari struktur pada saat terjadi gempa, maka perlu diusahakan agar konfigurasi dari sistem struktur yang meliputi ukuran dan jenis material yang digunakan, harus mempunyai kekuatan serta kekakuan yang seragam, baik dalam arah vertical maupun dalam arah horizontal bangunan. Pemisahan dari elemen-elemen structural yang dapat terjadi akibat pengaruh beban gempa harus dihindari. Sambungan antara elemen-elemen structural, harus direncanakan lebih kuat dari pada elemen-elemen yang disambung, agar kerusakan structural akibat gempa tidak terjadi pada sambungan.

5. Harga yang ekonomis.

Selain pertimbangan struktural, perencanaan struktur bangunan tahan gempa akan ditentukan pula berdasarkan pertimbangan biaya yang tersedia. Oleh karena itu, di dalam perencanaan struktur bangunan tahan gempa perlu diusahakan pemilihan material dengan harga yang cukup ekonomis, tetapi dari segi struktural atau dari segi kekuatan dapat dipertanggungjawabkan.

2.1.2 Jenis Struktur

Perilaku dari elemen-elemen struktur bangunan terhadap pengaruh gempa tidak dapat dievaluasi hanya dari segi material saja. Faktor-faktor lain seperti kontinuitas sambungan, keseragaman kekakuan, dan detail struktural, harus ikut pula diperhitungkan di dalam mengevaluasi sistem struktur secara keseluruhan, agar tahan terhadap pengaruh gempa. Dengan memperhatikan kriteria-kriteria diatas, secara umum tingkat ketahanan suatu sistem struktur bangunan terhadap pengaruh beban gempa dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Struktur Baja (*Steel Structure*)

Struktur baja sangat sesuai digunakan untuk bangunan bertingkat tinggi (*highrise building*), karena material baja kekuatan serta tingkat daktilitas yang tinggi dibandingkan dengan material-material struktur lainnya. Sifat daktil

diperlukan agar struktur mampu mengalami deformasi atau perubahan bentuk secara daktail dengan cara memencarkan energi gempa dan membatasi gaya gempa yang masuk ke dalam struktur. Selain itu material baja mempunyai kekuatan tarik dan kekuatan tekan yang sama besar, sehingga sangat sesuai digunakan sebagai elemen struktur yang memikul beban dinamik yang berarah bolak-balik.

2. Struktur Komposit (*Composite Structure*)

Struktur komposit merupakan struktur gabungan yang terdiri dari dua jenis material atau lebih. Pada umumnya struktur komposit yang sering dipergunakan adalah kombinasi antara baja struktural dengan beton bertulang. Di dalam menerima pembebanan gempa, struktur komposit menunjukkan perilaku yang baik karena struktur ini mempunyai sifat-sifat dari struktur baja dan struktur beton bertulang.

3. Struktur Kayu (*Wooden Structure*)

Struktur kayu merupakan struktur dengan ketahanan yang cukup baik terhadap pengaruh gempa, dan mempunyai harga yang ekonomis. Struktur kayu merupakan struktur yang ringan dan mampu menyerap banyak energi gempa sebelum runtuh. Jadi struktur kayu memenuhi kriteria 1 sampai dengan kriteria 5. Kelemahan dari struktur kayu ini adalah tidak tahan terhadap kebakaran. Struktur kayu banyak dipergunakan untuk rumah tinggal dan bangunan gedung tingkat rendah di daerah gempa.

4. Struktur Beton Bertulang (*Reinforced Concrete Structure*)

Struktur beton bertulang banyak digunakan untuk struktur bangunan tingkat rendah, tingkat menengah sampai bangunan tingkat tinggi. Struktur beton bertulang merupakan struktur yang paling banyak digunakan atau dibangun orang dibandingkan dengan jenis struktur yang lainnya. Struktur beton bertulang lebih murah dan lebih monolit dibandingkan dengan struktur baja maupun struktur komposit. Karena elemen-elemen dari struktur beton bersifat monolit, maka struktur ini mempunyai perilaku yang baik di dalam memikul beban gempa. Sebagai material struktur, beton bertulang tidak memenuhi kriteria 2 dan kriteria 3 seperti tersebut di atas. Untuk mengatasi hal ini, maka

di dalam perancangan struktur beton bertulang tahan gempa, perlu diperhatikan adanya detail penulangan yang baik dan benar.

5. Struktur Beton Pracetak (*Precast Concrete Structure*)

Struktur beton dengan elemen-elemen struktural yang terbuat dari elemen-elemen pracetak, umumnya digunakan untuk struktur bangunan gedung tingkat rendah sampai tingkat menengah. Kelemahan daripada struktur beton pracetak ini adalah, struktur beton pracetak bersifat kurang monolit dan kurang daktil dibandingkan dengan struktur beton yang dicor ditempat, sehingga ketahanannya terhadap pengaruh gempa kurang baik. Evaluasi terhadap respon statik maupun respon dinamik dari struktur beton pracetak yang tersusun dari elemen-elemen pracetak berbentuk batang (balok atau kolom) lebih sulit diperhitungkan, dibandingkan dengan struktur beton pracetak yang tersusun dari elemen berbentuk panel (dinding atau pelat). Selain itu, tempat-tempat pada sambungan antara elemen-elemen struktural pada umumnya merupakan bagian yang terlemah pada sistem struktur, dan sering mengalami kerusakan atau kegagalan pada saat terjadi gempa.

6. Struktur Beton Prategang (*Prestress Concrete Structure*)

Penggunaan sistem prategang pada suatu elemen struktur beton, akan berakibat kurang menguntungkan pada kemampuan berdeformasi dari sistem struktur tersebut secara keseluruhan, dan akan mempengaruhi karakteristik respon dari struktur terhadap pengaruh beban gempa. Elemen struktur beton prategang mempunyai sifat daktilitas yang lebih rendah dibandingkan elemen struktur beton bertulang biasa, sehingga struktur beton prategang mempunyai sifat penyerapan energy gempa yang kurang baik. Struktur beto prategang digunakan pada struktur bangunan tingkat rendah dan dan struktur jembatan.

2.1.3 Istilah dan Definisi

1. Rumah sederhana adalah bangunan rumah layak huni yang bagian huniannya berada langsung di atas permukaan tanah, berupa rumah tunggal, rumah kopel dan rumah deret. Harganya terjangkau oleh masyarakat berpenghasilan rendah dan sedang. Luas lantai bangunan tidak

lebih dari 70 m², yang dibangun di atas tanah dengan luas kaveling 54 m² sampai dengan 200 m².

2. Rumah bertingkat adalah rumah tinggal berlantai dua (2) atau lebih, rumah susun (rusun) baik untuk golongan berpenghasilan rendah (rumah susun sederhana sewa), golongan berpenghasilan menengah (rumah susun sederhana) maupun golongan berpenghasilan atas (rumah susun mewah $\approx$ apartemen)
3. Bangunan gedung sederhana adalah bangunan gedung dengan karakter sederhana serta memiliki kompleksitas dan teknologi sederhana, klasifikasi:
 - a. Gedung kantor yang sudah ada disain prototipenya, atau bangunan gedung kantor dengan jumlah lantai s.d. lantai 2 dengan luas sampai dengan 500 m².
 - b. Gedung pelayanan kesehatan: puskesmas;
 - c. Gedung pendidikan tingkat dasar dan/atau lanjutan dengan jumlah lantai s.d. 2 lantai.
4. Bangunan gedung bertingkat adalah bangunan gedung berlantai lebih dari 2 (dua).
5. Dinding pemikul beban adalah dinding yang diperkuat dengan kerangka (*frame*) dari kayu atau beton bertulang yang berfungsi sebagai pemikul beban-beban yang diakibatkan oleh beban sendiri, beban gempa atau beban angin.
6. Kerangka pemikul beban adalah kerangka baik yang dibuat dari kayu, beton bertulang dan baja yang difungsikan untuk memikul beban-beban yang diakibatkan oleh angin atau gempa.
7. Dinding partisi adalah dinding dari bahan pasangan maupun panel kayu atau panel bahan lainnya yang tidak digunakan sebagai pemikul beban.

8. Beban gempa adalah beban gempa statik ekuivalen, yaitu yang menirukan beban gempa sesungguhnya akibat gerakan tanah.
9. Daktilitas adalah kemampuan struktur bangunan gedung untuk mempertahankan kekuatan dan kekakuan yang cukup, sehingga struktur gedung tersebut tetap berdiri walaupun sudah berada dalam kondisi di ambang keruntuhan.
10. Perencanaan adalah penerapan cara perhitungan atau percobaan yang rasional sesuai dengan prinsip-prinsip mekanika struktur yang lazim.
11. Kelenturan adalah kemampuan untuk mengalami lentur yang cukup besar tanpa runtuh.
12. Ketahanan adalah kemampuan struktur untuk mengalami kerusakan berat tanpa runtuh sama sekali.
13. Perbaikan arsitektur adalah perbaikan elemen arsitektur bangunan gedung sehingga ruang dan perlengkapan/peralatan dapat berfungsi kembali.
14. Restorasi adalah perbaikan pada elemen-elemen struktur penahan beban.
15. Perkuatan (*strenghtening*) adalah perbaikan yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan struktur bangunan gedung.

2.1.4 Dasar-Dasar Perencanaan

Perencanaan bangunan rumah dan bangunan gedung yang dimuat dalam pedoman teknis ini mempertimbangkan:

1. Kondisi alam (termasuk keadaan geologi dan geofisik yang digambarkan oleh peta gempa pada Gambar 1), 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, seperti SNI yang tercantum dalam butir 1.2 Acuan Normatif dari pedoman teknis ini.

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:
 - a. Struktur dinding pemikul;
 - b. Struktur rangka pemikul yang terdiri dari struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi untuk menahan beban lateral (beban gempa) secara bersama-sama, dan struktur rangka balok dan kolom kaku untuk menahan beban lateral (dinding pengisi tidak diperhitungkan memikul beban).

Kadar kecocokan sistem struktur terhadap gempa yang dinyatakan:

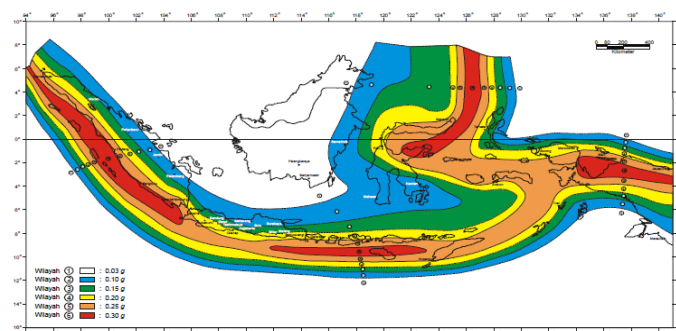
1. Sangat cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur rangka kaku, baik menggunakan bahan beton bertulang, baja, dan kayu dengan perkuatan silang. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik berat bangunan ringan dan memiliki daya tahan yang tinggi terhadap beban gempa.
2. Cukup cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur rangka sederhana dengan dinding pengisi, baik rangka yang dibuat dari bahan kayu maupun beton bertulang dengan dinding pengisi dari bahan bata merah atau batako. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik: berat bangunan sedang; daya tahan sedang terhadap beban gempa; dan memiliki daktilitas sedang.
3. Kurang cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur dinding pemikul: pasangan bata merah tanpa perkuatan tetapi memakai roolag horisontal; pasangan batako tanpa tulangan tetapi memakai roolag horisontal; dan pasangan batu kali dengan roolag horisontal. Bangunan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem

struktur ini memberikan karakteristik: berat sekali; hanya memiliki sedikit daya tahan terhadap gaya gempa; dan memiliki daktilitas yang kecil.

4. Tidak cocok, bila bangunan gedung dan rumah dibuat dengan menggunakan sistem struktur dinding pemikul: pasangan bata merah tanpa perkuatan; pasangan batako tanpa tulangan; dan pasangan batu kali. Bangunan gedung dan rumah tinggal yang dibangun dengan sistem struktur ini memberikan karakteristik: berat sekali; hampir tidak memiliki daya tahan terhadap gaya gempa; hampir tidak memiliki daktilitas yang kecil.

Taraf keamanan minimum untuk bangunan gedung dan rumah tinggal yang masuk dalam kategori bangunan tahan gempa, yaitu yang memenuhi berikut ini:

1. Bila terkena gempa bumi yang lemah, bangunan tersebut tidak mengalami kerusakan sama sekali.
2. Bila terkena gempa bumi sedang, bangunan tersebut boleh rusak pada elemen-elemen non-struktural, tetapi tidak boleh rusak pada elemen-elemen struktural.
3. Bila terkena gempa bumi yang sangat kuat: bangunan tersebut tidak boleh runtuh baik sebagian maupun seluruhnya; bangunan tersebut tidak boleh mengalami kerusakan yang tidak dapat diperbaiki; bangunan tersebut boleh mengalami kerusakan tetapi kerusakan yang terjadi harus dapat diperbaiki dengan cepat sehingga dapat berfungsi kembali.



Gambar 1 Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan periode ulang 500 tahun (berdasarkan SNI 03-1726-2002)

Gambar 2.1 Peta zona Gempa.

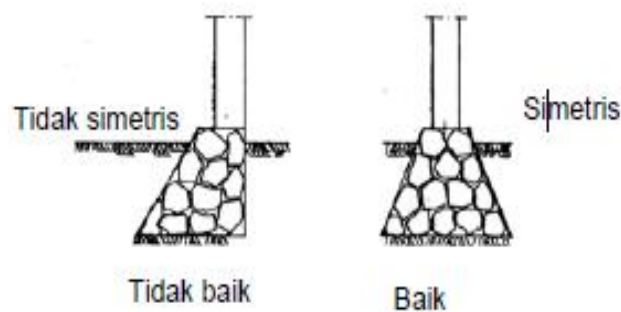
(Sumber: SNI 03-1726-2002 Tentang Tata Cara Perencanaan Bangunan Tahan Gempa)

2.2 Ketentuan Umum

Bangunan rumah dan gedung lainnya yang dibuat atau direncanakan mengikuti pedoman teknis ini harus mengikuti ketentuan-ketentuan berikut:

2.2.1 Pondasi

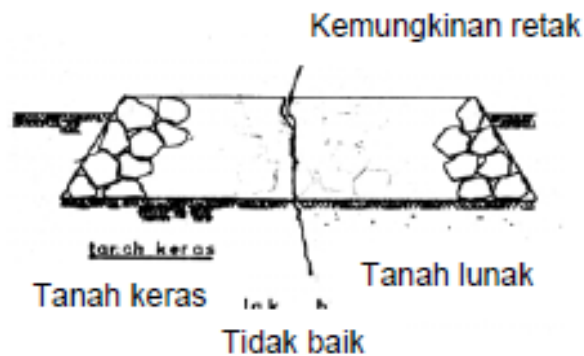
1. Pondasi harus ditempatkan pada tanah keras.
2. Penampang melintang pondasi harus simetris seperti terlihat pada Gambar 2.2



Gambar 2.2 Penampang melintang pondasi Batu Kali

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 8)

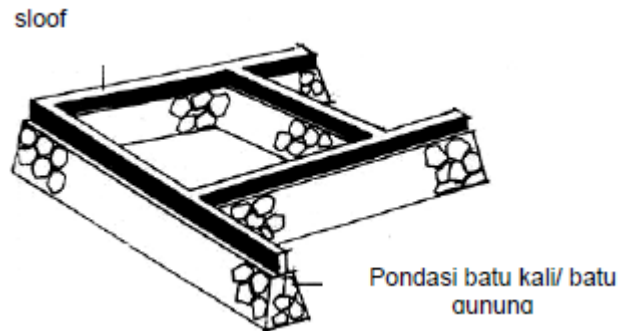
3. Harus dihindarkan penempatan pondasi pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak seperti yang terlihat pada Gambar 2.3



Gambar 2.3 Pondasi menerus yang diletakan pada sebagian tanah keras dan sebagian tanah lunak.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 8)

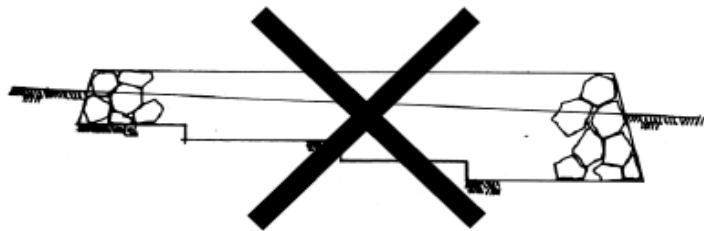
4. Sangat disarankan menggunakan pondasi menerus, mengikuti panjang denah bangunan, seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.4



Gambar 2.4 Pondasi menerus.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 9)

5. Pondasi dibuat menerus pada kedalaman yang sama, pondasi bertangga seperti ditunjukkan oleh Gambar 2.5 berikut tidak diperkenankan.



Gambar 2.5 Pondasi bertangga yang tidak diperkenankan.

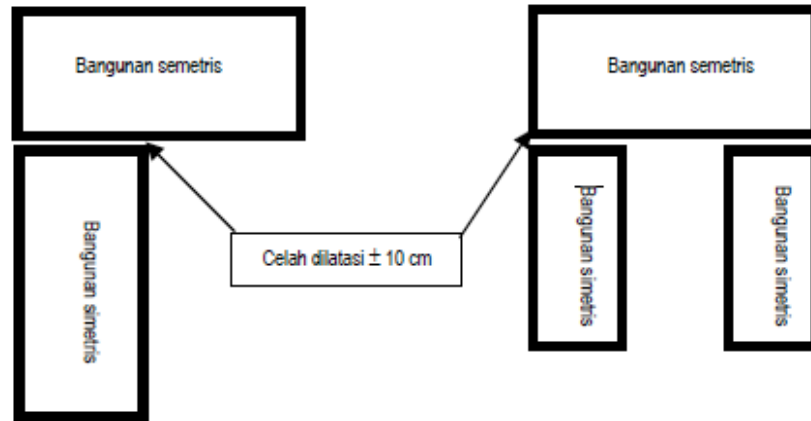
(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 9)

2.2.2 Denah bangunan

Denah yang baik untuk bangunan gedung dan rumah di daerah gempa adalah sebagai berikut:

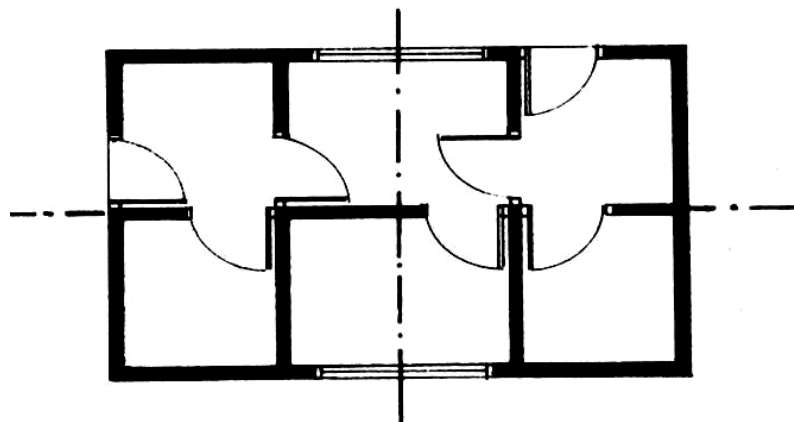
1. Denah bangunan gedung dan rumah sebaiknya sederhana, simetris terhadap kedua sumbu bangunan dan tidak terlalu panjang. Perbandingan lebar bangunan dengan panjang 1:2.
2. Bila dikehendaki denah bangunan gedung dan rumah yang tidak simetris, maka denah bangunan tersebut harus dipisahkan dengan alur pemisah

sedemikian rupa sehingga denah bangunan merupakan rangkaian dari denah yang simetris.



Gambar 2.6 Denah bangunan gedung yang terdiri dari rangkaian bangunan simetris.
(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 13)

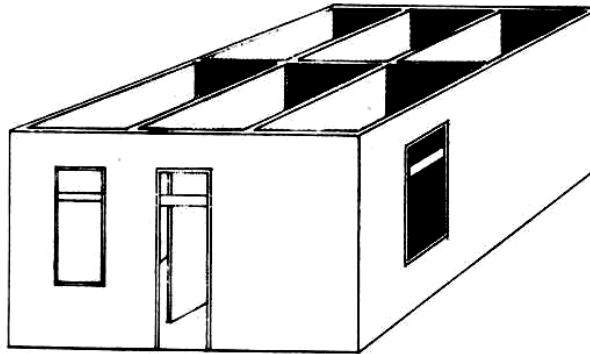
3. Penempatan dinding-dinding penyekat dan bukaan pintu / jendela harus dibuat simetris terhadap sumbu denah bangunan.



Gambar 2.7 Contoh penempatan dinding penyekat.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 13)

4. Bidang dinding harus dibuat membentuk kotak-kotak tertutup, seperti Gambar 2.8



Gambar 2.8 Bidang dinding pada bangunan gedung.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 14)

2.2.3 Lokasi bangunan

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

1. Bila bangunan gedung dan rumah akan dibangun pada lahan perbukitan, maka lereng bukit harus dipilih yang stabil agar tidak longsor pada saat gempa bumi terjadi.
2. Bila bangunan gedung dan rumah akan dibangun di lahan dataran, maka bangunan tidak diperkenankan dibangun di lokasi yang memiliki jenis tanah yang sangat halus dan tanah liat yang sensitif (tanah mengembang).

2.3 Rumah Konstruksi Beton Bertulang

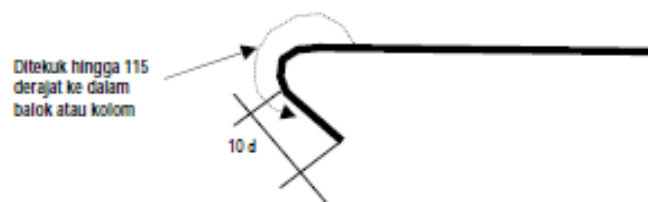
1. Bangunan rumah tembok dengan dinding terbuat dari pasangan bata merah atau batako, dimana dindingnya difungsikan sebagai pemikul beban, maka dinding ini harus diikat atau diberikan perkuatan berupa kerangka yang membatasi luasan dinding. Kerangka ini dapat dibuat dari beton bertulang, baja, atau kayu.
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^2 .

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^2 .
4. Plesteran dan 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 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 kosen) 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 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 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.

2.4 Bangunan Gedung Tidak Bertingkat dengan Konstruksi Rangka Balok dan Kolom dari Beton Bertulang

Beton dan baja tulangan untuk rangka pengaku dinding dari beton bertulang harus memenuhi ketentuan sebagai berikut:

1. Campuran beton yang dianjurkan minimum perbandingan adalah 1 bagian semen, 2 bagian pasir dan 3 bagian kerikil serta $\frac{1}{2}$ bagian air, sehingga menghasilkan kekuatan tekan beton pada umur 28 hari minimum 175 kg/cm^2 .
2. Bahan pasir dan kerikil harus bersih dan air pencampur tidak boleh mengandung lumpur.
3. Pengecoran beton dianjurkan dilakukan secara berkesinambungan (tidak berhenti di setengah balok atau di setengah kolom).
4. Pengadukan beton sedapat mungkin menggunakan alat pencampur beton (beton molen).
5. Apabila pencampuran beton dilakukan secara manual yang pengadukan betonnya menggunakan tenaga manusia, dianjurkan untuk menggunakan bak dari bahan metal atau bahan lain yang kedap air.
6. Kekuatan tarik baja minimum 2400 kg/cm^2 .
7. Diameter tulangan utama untuk balok lintel, ring balok dan kolom minimum $\varnothing 10 \text{ mm}$, dan untuk sengkang minimum $\varnothing 6 \text{ mm}$ dengan jarak as ke as sengkang 15 cm.
8. Diameter tulangan utama untuk balok sloof/balok pengikat pondasi minimum $\varnothing 12 \text{ mm}$, dan ukuran sengkang minimum $\varnothing 8 \text{ mm}$ dengan jarak as ke as sengkang 15 cm.
9. Agar diperoleh efek angkur yang maksimum dari besi tulangan, maka pada setiap ujung tulangan harus ditekuk ke arah dalam balok hingga 115° , seperti ditunjukkan pada Gambar 2.9

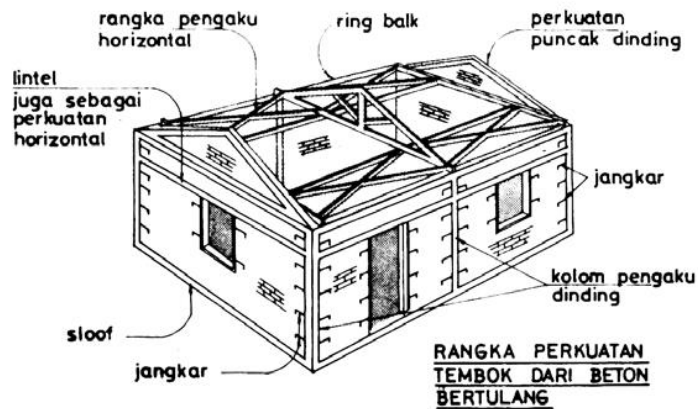


Gambar 2.9 tekukan besi untuk mendapatkan efek angkur.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 60)

Untuk membatasi luas bidang dinding 16 m^2 , maka perlu dipasang balok-balok lintel. Untuk mencegah terjadinya retak pada sudut-sudut bukaan pintu dan jendela, maka dipasang kolom-kolom pengaku yang menerus dari balok lintel ke balok sloof/balok pengikat.

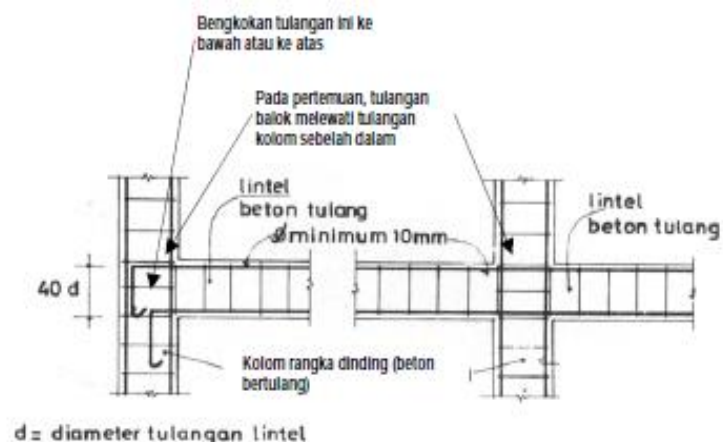
Agar memudahkan dalam pengerjaan pengecoran beton dan mendapatkan hasil beton yang berkualitas baik, maka dianjurkan untuk menggunakan ukuran penampang balok minimum $15 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$ dan ukuran penampang kolom minimum $15 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}$.



Gambar 2.10 Bangunan gedung konstruksi rangka sederhana beton bertulang dengan dinding pasangan.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 61)

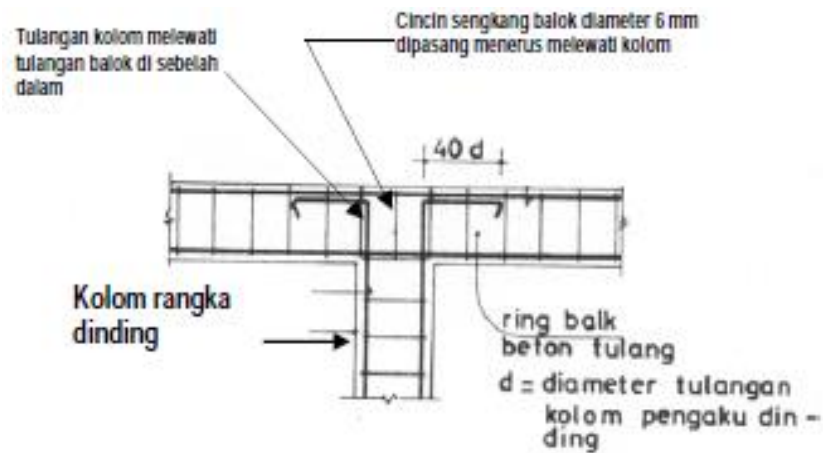
Balok lintel harus diikatkan ke kolom dengan detailing penulangan pada sambungan tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.11



Gambar 2.11 Detail hubungan balok intel dengan kolom tangah.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 61)

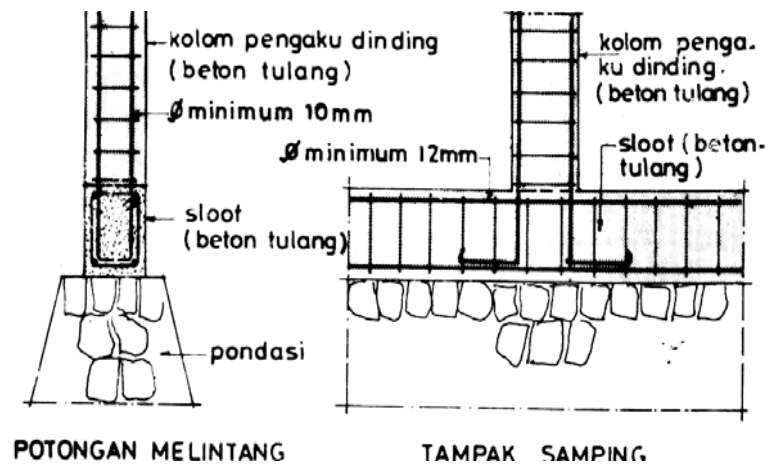
Ring balok harus diikatkan pada kolom-kolom rangka dengan detailing sambungan seperti terlihat pada Gambar 2.12 berikut.



Gambar 2.12 Detail hubungan balok dengan ring balok.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 62)

Sambungan kolom dengan balok sloof, detail penulangan ditunjukkan pada Gambar 2.13

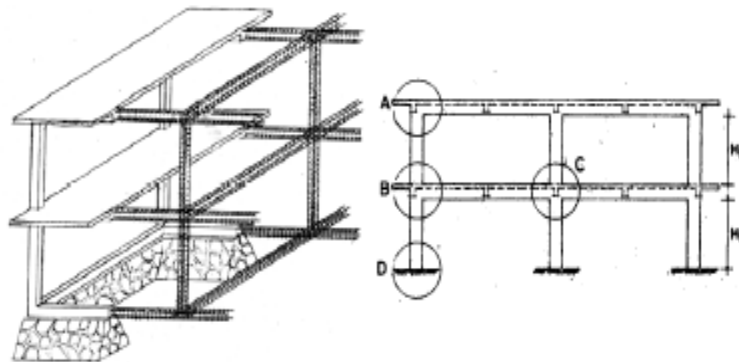


Gambar 2.13 Detail penulangan pertemuan balok sloof dengan kolom.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 62)

2.5 Bangunan Gedung Bertingkat dengan Konstruksi Rangka Balok dan Kolom dari Beton Bertulang

Penempatan dan pengaturan tulangan, terutama pada sambungan-sambungan harus mendapat perhatian atau pengawasan khusus. Ujung-ujung tulangan harus dijangkarkan dengan baik. Gambar 14 merupakan contoh struktur beton bertulang untuk bangunan gedung bertingkat.



Gambar 2.14 Sistem struktur rangka pemikul beban dari beton bertulang.

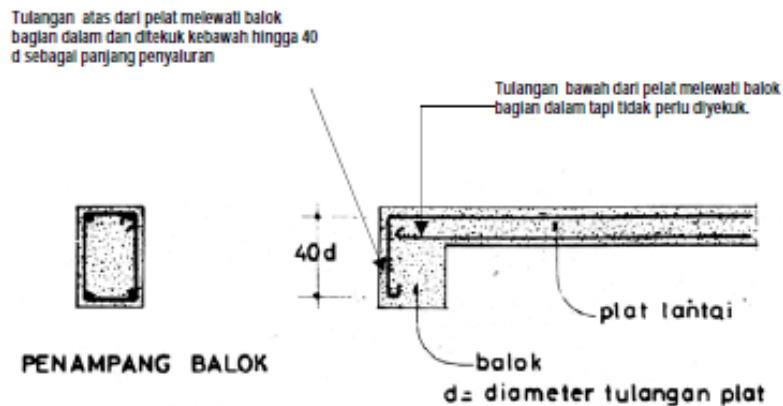
(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 63)

Diameter tulangan sengkang minimum baik untuk balok maupun kolom adalah $\varnothing 8$ mm, jarak sengkang dan luas tulangan atas dan tulangan bawah dari balok dan plat harus dihitung berdasarkan peraturan yang berlaku, begitu juga untuk luas tulangan untuk kolomnya.

Pada setiap penampang balok dan kolom harus terpasang minimum empat batang besi tulang.

1. Hubungan Plat Lantai dengan Balok

Gambar 2.15 adalah detail hubungan plat lantai dengan balok, tulangan atas plat menerus melewati balok bagian dalam dan ditekuk ke bawah hingga $40D$ untuk mendapatkan panjang penyaluran, dimana d adalah diameter tulangan plat. Sedangkan tulangan plat bawah menerus ke dalam balok dan tidak perlu ditekuk.

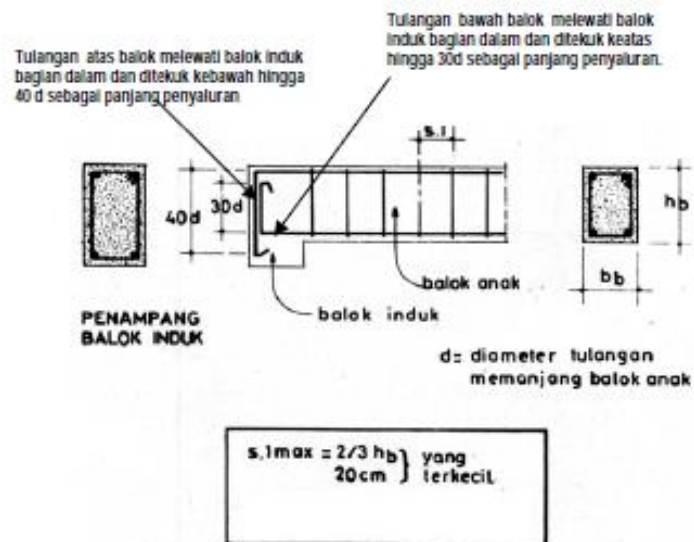


Gambar 2.15 Detail hubungan plat dengan balok.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 64)

2. Hubungan Balok Anak dan Balok Induk

Tulangan atas balok anak menerus melewati balok induk bagian dalam dan ditekuk ke bawah hingga $40d$ untuk mendapatkan panjang penyaluran, dimana d adalah diameter tulangan balok anak. Sedangkan tulangan bawah balok anak menerus ke dalam balok induk dan ditekuk keatas hingga $30d$ untuk panjang penyalurannya. Jarak sengkang maksimum ($S.1$) untuk balok anak adalah $2/3$ tinggi balok atau 20 cm , ambil yang terkecil.

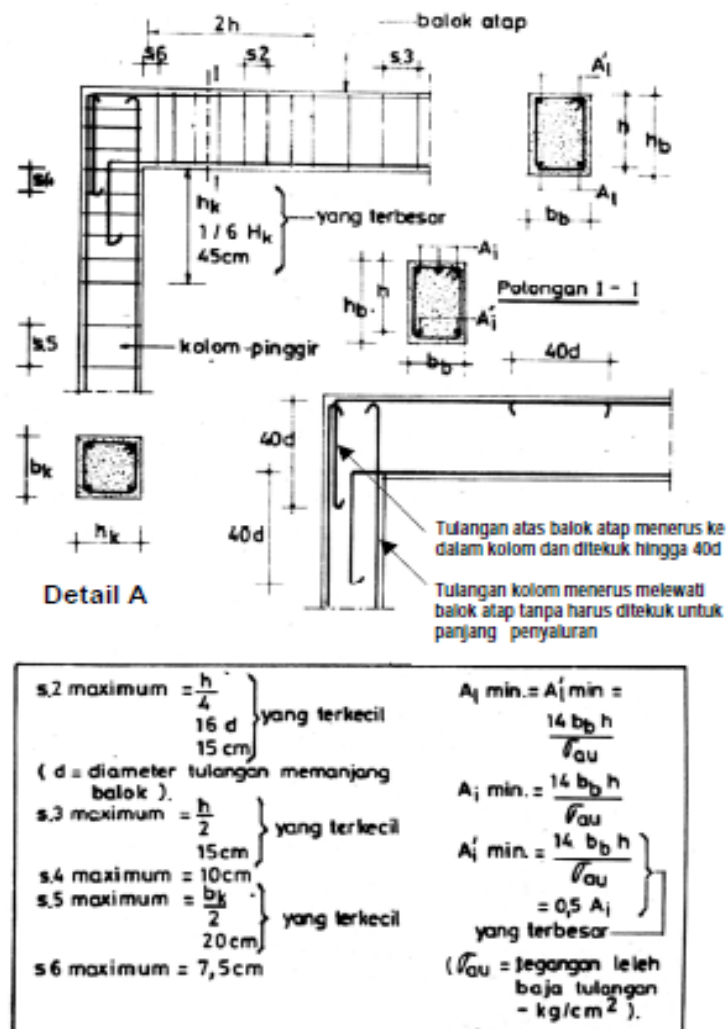


Gambar 2.16 Detail penulangan pada hubungan balok anak dengan balok induk.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 65)

3. Hubungan Balok Atap dengan Kolom Pinggir (Detail A)

Tulangan atas balok atap menerus melewati kolom bagian dalam dan ditekuk kebawah hingga $40D$ untuk mendapatkan panjang penyaluran, dimana d adalah diameter tulangan balok atap. Sedangkan tulangan bawah balok atap menerus ke tengah kolom dan ditekuk ke bawah hingga $40d$ untuk panjang penyalurannya



Gambar 2.17 Detail A penulangan hubungan balok ujung atas (atap) dengan balok pinggir.

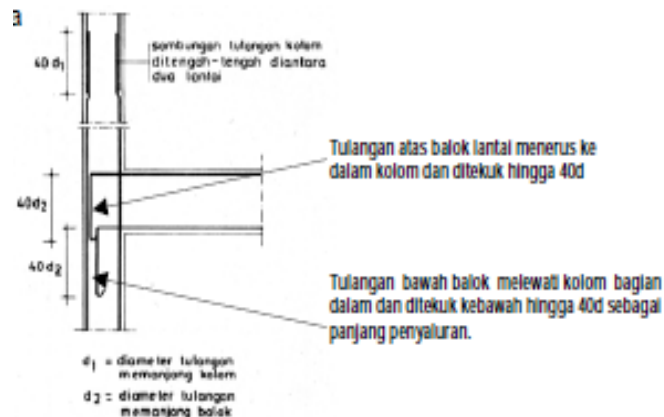
(sumber Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 66)

Jarak sengkang maksimum balok anak di sepanjang 2 kali tinggi balok atap (S.2) dari muka kolom adalah $\frac{1}{4}$ tinggi balok anak atau 16 kali diameter tulangan balok atap atau 15 cm, ambil yang terkecil. Jarak sengkang maksimum balok atap di tengah bentang (S.3) adalah jarak terkecil dari $\frac{1}{2}$ tinggi balok atap atau 15 cm (lihat Gambar 17).

Sengkang kolom menerus hingga melewati ke dalam balok atap. Jarak sengkang (S.4) maksimum untuk kolom di sepanjang mulai dari atas balok atap sampai dengan $\frac{1}{6}$ kali tinggi kolom, atau 45 cm dari permukaan bagian bawah balok atap adalah 10 cm. Sedangkan jarak sengkang maksimum untuk kolom di bagian tengah (S.5) adalah $\frac{1}{2}$ lebar kolom atau 20 cm, ambil yang terkecil (lihat Gambar 37). Sengkang balok atap tidak menerus melewati kolom tapi berhenti di sejarak (S.6) maksimum 7,5 cm dari muka kolom (lihat Gambar 75). Panjang penyaluran pada sambungan besi tulangan pada kolom maupun balok adalah minimum $40d$, dengan d = diameter tulangan balok atau kolom. Sambungan besi harus ditempatkan pada $\frac{1}{4}$ bentang balok atau di setengah tinggi kolom.

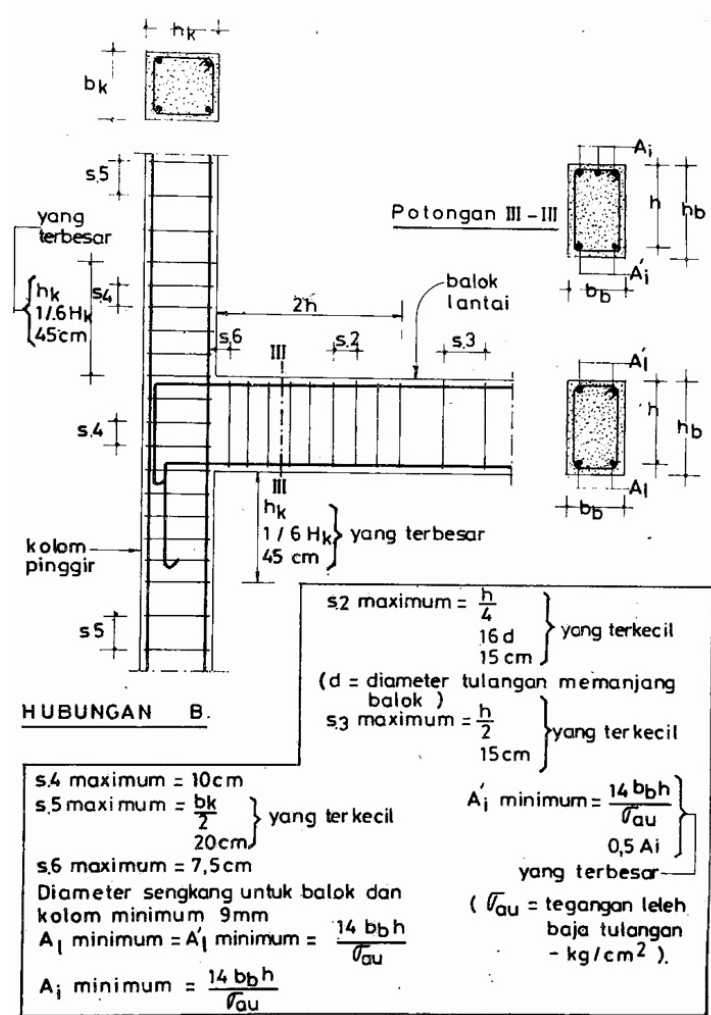
4. Hubungan Balok Lantai dengan Kolom Pinggir (Detail B)

Gambar 2.18a dan 2.18b merupakan sketsa detail penulangan pada hubungan balok lantai dengan kolom pinggir. Ketentuan jarak sengkang, panjang penyaluran dan penempatan sambungan adalah sama dengan ketentuan yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.



Gambar 2.18a. Hubungan balok lantai dengan kolom.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 6)



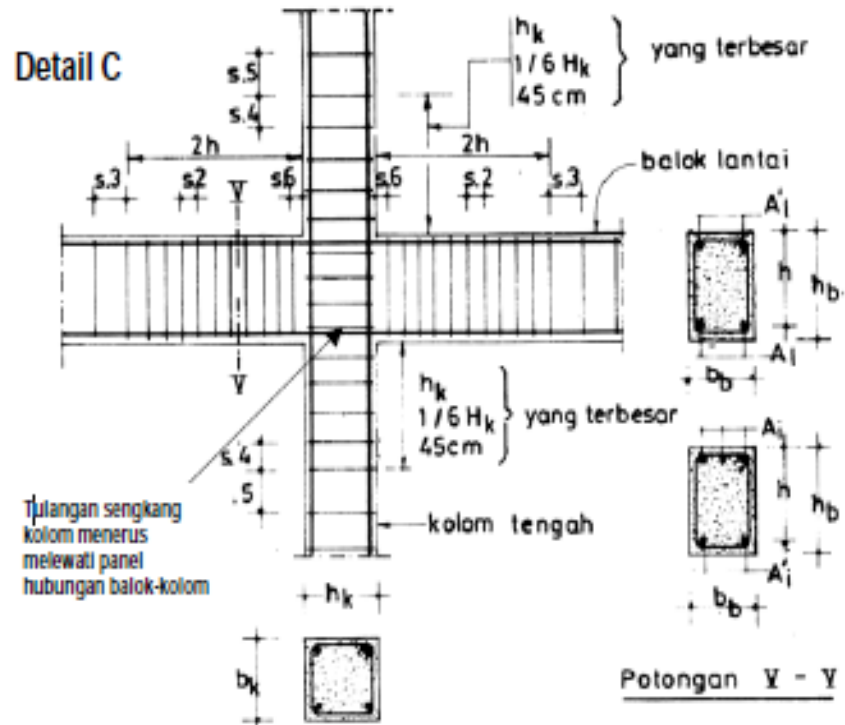
Gambar 2.18b. Detail B, penulangan hubungan balok lantai dengan kolom pinggir.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 68)

5. Hubungan Balok Lantai dengan Kolom Tengah (Detail C)

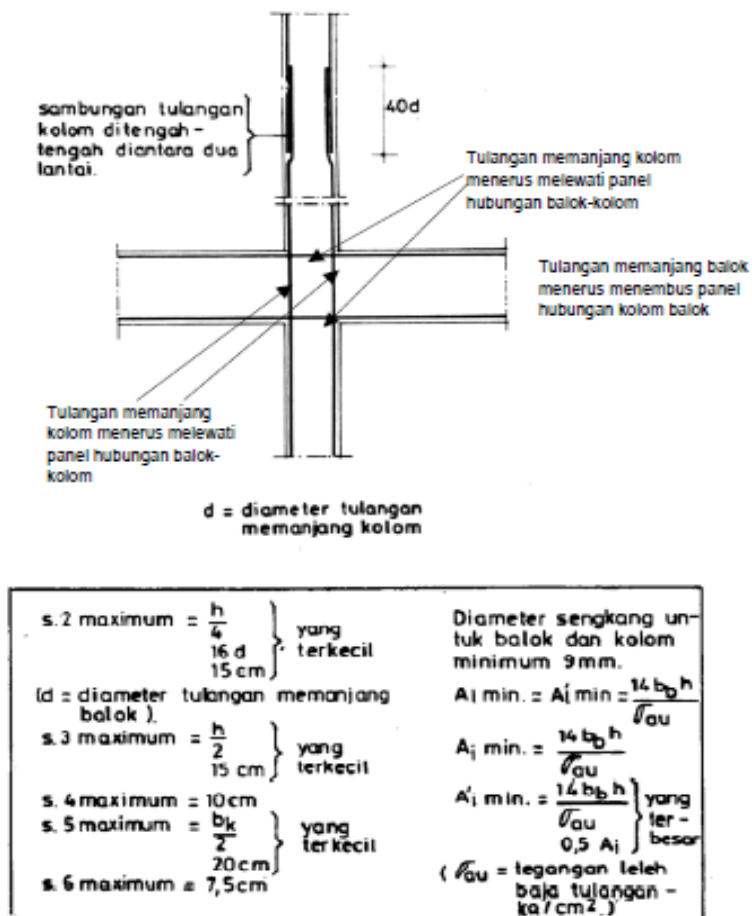
Tulangan memanjang atas pada balok di daerah sepanjang 2 kali tinggi balok dari muka kolom harus dipasang 3 batang tulangan, sedangkan ditengah bentang minimal 2 batang. Tulangan memanjang bawah pada balok harus dipasang minimal 2 batang di sepanjang bentang balok. Tulangan memanjang pada kolom minimum 4 batang disepanjang ketinggian kolom. Baik tulangan memanjang balok maupun kolom harus

menerus dan saling melewati panel hubungan kolom dan balok. Senggang pada kolom harus menerus melewati panel hubungan balok dan kolom.



Gambar 2.19 Detail C, penulangan pada hubungan balok lantai dengan kolom tengah.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 69)



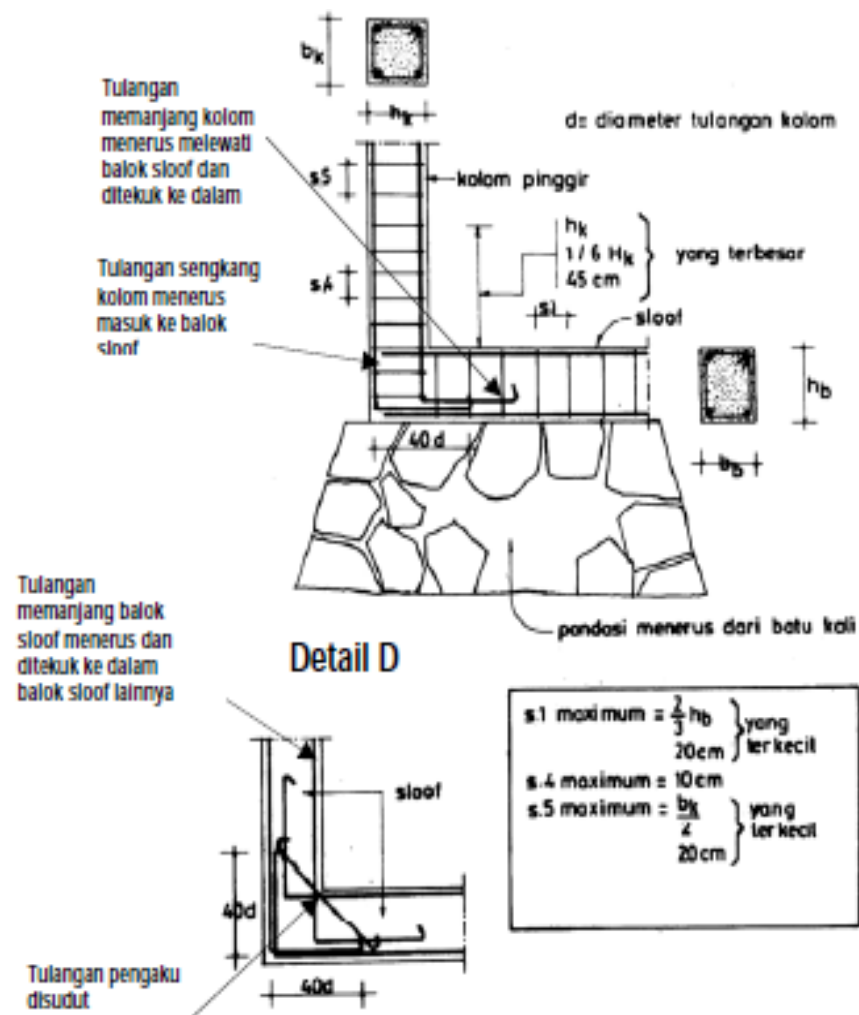
Gambar 2.20 Detail penulangan pada hubungan balok lantai dengan kolom tengah (lanjutan).

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 70)

6. Hubungan Pondasi Menerus Batu Kali dengan Kolom Sudut (Detail D)

Tulangan memanjang kolom harus menerus melewati balok sloof dan ditekuk ke dalam balok sloof hingga panjang 40 d untuk panjang penyaluran, dimana d adalah diameter tulangan memanjang kolom.

Tulangan memanjang balok sloof menerus melewati dan ditekuk ke balok sloof yang lainnya yang saling tegak lurus.

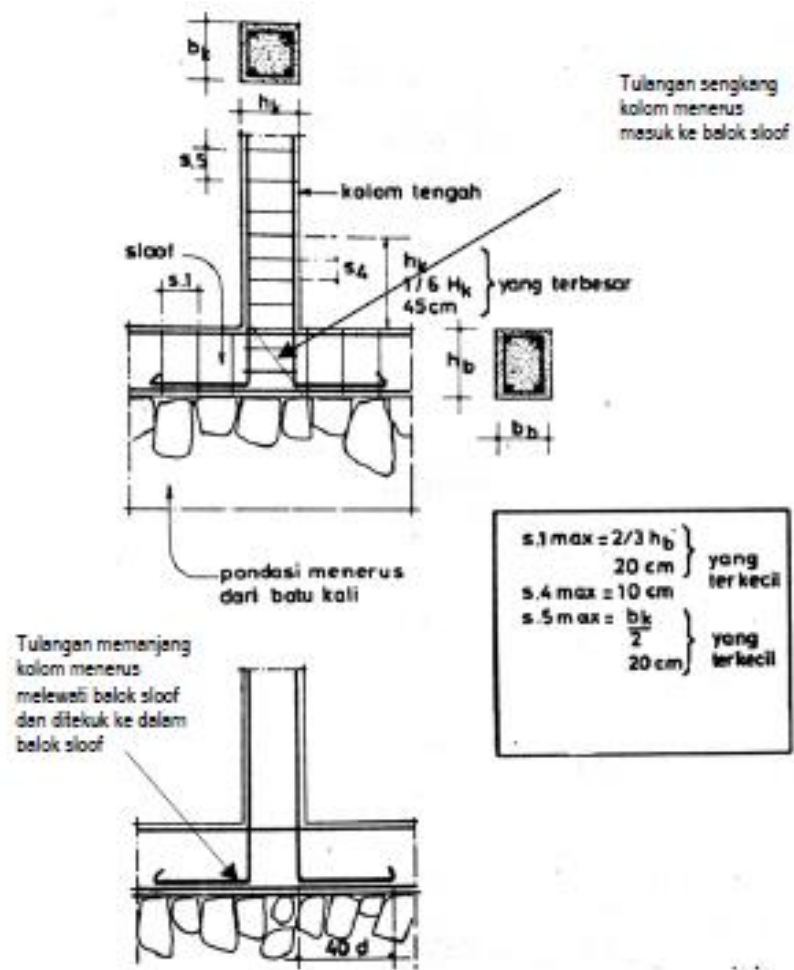


Gambar 2.21 Detail hubungan kolom dengan fondasi Batu Kali.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 71)

7. Hubungan Pondasi Menerus Batu Kali dengan Kolom Tengah

Tulangan memanjang kolom menerus melewati balok sloof dan ditekuk ke dalam balok sloof di sebelah kiri dan kanan kolom (panjang penyaluran sama dengan ketentuan sebelumnya). Balok sloof dengan pondasi dihubungkan dengan angker dari besi dengan diameter 12 mm, dan dipasang pada setiap 1,5 m.



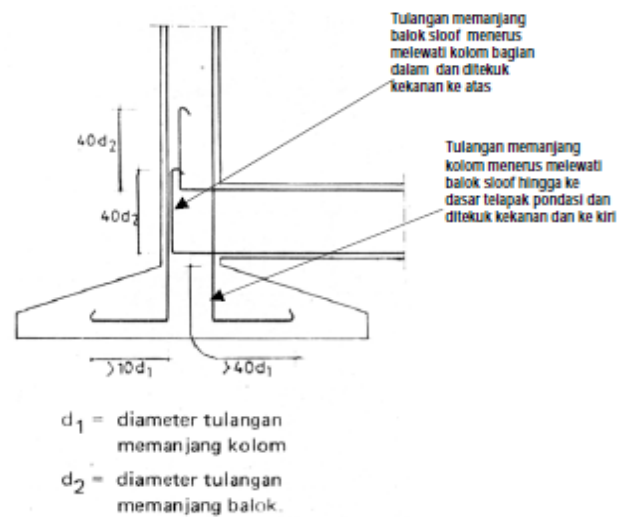
Gambar 2.22 Detail penulangan pada hubungan kolom tengah dengan sloof.

(Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 72)

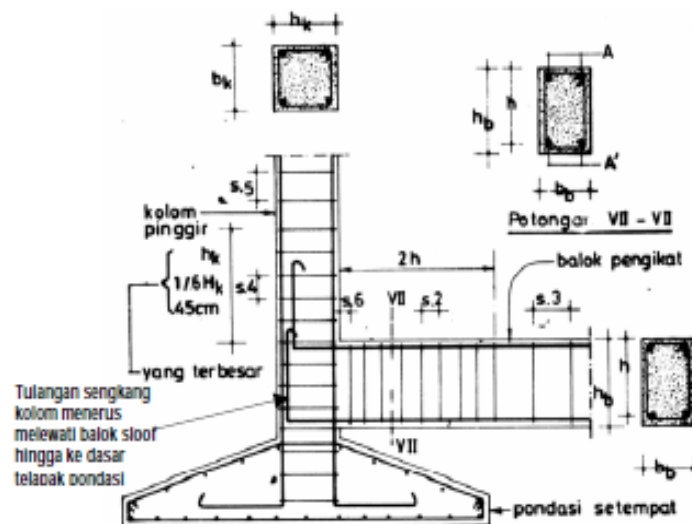
8. Hubungan Kolom, Balok Sloof/Balok Pengikat dengan Pondasi Setempat dari Beton Bertulang

Tulangan memanjang balok sloof menerus melewati kolom dan ditekuk ke atas. Tulangan memanjang kolom menerus masuk ke pondasi setempat dan ditekuk ke kanan dan ke kiri di dalam telapak pondasi.

Tulangan sengkang kolom melewati balok sloof dengan jarak sengkang seperti terlihat pada Gambar 23 di bawah ini.



Gambar 2.23 Detail penulangan pada hubungan balok pengikat/sloof dengan kolom. (Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 73)



$s.2 \text{ maximum} = \frac{h}{4}$ $16d$ 15 cm	yang terkecil	Diameter sengkang untuk kolom dan balok pengikat minimum 9mm
$(d = \text{diameter tulangan memanjang balok})$		
$s.3 \text{ maximum} = \frac{h}{2}$ 15 cm	yang terkecil	$A_{\min.} = A'_{\min.} = \frac{14 b_b h}{\sigma_{au}}$ $(\sigma_{au} = \text{tegangan leleh baja tulangan} - \text{kg / cm}^2.)$
$s.4 \text{ maximum} = 10 \text{ cm}$	yang terkecil	
$s.5 \text{ maximum} = \frac{b_k}{2}$ 20 cm		
$s.6 \text{ maximum} = 7,5 \text{ cm}$		

Gambar 2.24 Detail penulangan pada hubungan balok pengikat/sloof dengan kolom (lanjutan). (Sumber: Pedoman teknis rumah dan bangunan gedung tahan gempa. Hal 74)

2.6 Spesifikasi Teknis

2.6.1 Definisi Spesifikasi

Spesifikasi dapat didefinisikan sebagai deskripsi secara tertulis dari sebuah produk (dalam industri jasa berupa bangunan fisik) atau metoda secara lengkap sehingga dapat digunakan sebagai acuan oleh penyedia jasa untuk memenuhi semua keinginan pengguna jasa. Spesifikasi dapat berupa sebuah gambar, sebuah model, atau paparan secara tertulis. Ketiga hal tersebut diatas dapat terpisah satu sama lain atau saling melengkapi. Apabila sebuah keinginan dapat diekspresikan menggunakan sebuah gambar dan pihak lain yang akan memenuhi harapan tersebut dapat memahaminya maka gambar tersebut merupakan spesifikasi. Pada umumnya kombinasi antara gambar dan paparan tertulis lebih dapat memberikan informasi yang akurat dalam pemenuhan harapan pihak pengguna jasa.

2.6.2 Tujuan Adanya Spesifikasi

Spesifikasi merupakan dokumen legal yang harus dipenuhi dan merupakan bagian dari sebuah kontrak antara pengguna jasa dengan penyedia jasa/kontraktor. Tujuan utama adanya spesifikasi adalah menyamakan persepsi antara pengguna jasa dengan penyedia jasa, hal ini menjadi sangat penting mengingat karakteristik proyek konstruksi berbeda dengan industri manufaktur.

Bagi penyedia jasa, spesifikasi merupakan pedoman dalam pemenuhan harapan/keinginan dari pengguna jasa melalui proses pelaksanaan kegiatan di lokasi pekerjaan yang didasarkan pada gambar-gambar rencana dan spesifikasi. Gambar rencana sebagai pedoman untuk mewujudkan aspek bentuk, dimensi bangunan sedangkan spesifikasi sebagai pedoman untuk mewujudkan aspek kualitas bangunan.

Bagi estimator, spesifikasi menjadi hal yang sangat penting dikarenakan hal tersebut menyatakan kualitas dari material yang akan digunakan. Notasi untuk material tertentu dituliskan/digambarkan sama meskipun dari aspek kualitasnya berbeda, hal ini akan menjadi sumber konflik apabila tidak ada penjelasan tertulis yang merepresentasikan tentang kualitas material tersebut. Misalnya cat yang akan digunakan untuk sebuah dinding, dalam gambar hanya dituliskan warna catnya saja sedangkan penjelasan tentang kualitas cat yang akan digunakan dituangkan dalam spesifikasi.

Implikasi dari hal ini tentu saja pada masalah harga material itu sendiri yang secara keseluruhan akan mempengaruhi harga bangunan.

2.6.3 Jenis Spesifikasi

Menuangkan dalam sebuah spesifikasi para pembuat spesifikasi yang mempunyai latar belakang dan pengalaman berbeda akan menghasilkan paparan yang berbeda, selain itu metoda untuk mewujudkannya juga akan berbeda. Berbagai cara penyedia jasa/konsultan menuliskan spesifikasi dari seluruh komponen bangunan sebuah proyek. Berbagai jenis spesifikasi yang dapat dimanfaatkan untuk merepresentasikannya diantaranya adalah :

1. performance specification,
 2. descriptive specification,
 3. brand-name specification,
 4. closed specification,
 5. open specification,
 6. reference specification,
 7. combination specification,
 8. procedure specification,
 9. end result specification.
- Performance specification, spesifikasi jenis ini berupa paparan kinerja dari produk itu sendiri, tidak mensyaratkan proses pembuatan produknya melainkan hanya difokuskan pada pemenuhan kriteria yang disyaratkan oleh pengguna jasa.
 - Descriptive specification, spesifikasi jenis ini berupa paparan secara rinci dan lengkap terhadap suatu produk, difokuskan pada pemenuhan aspek teknis dan aspek estetika.
 - Brand-name specification, spesifikasi jenis ini digunakan dengan cara menyebut nama produk yang diberikan oleh pabrik atau menyebutkan nama pabrik dan nomor kode yang yang diberikan oleh pabrik.
 - Closed specification, spesifikasi jenis ini dibedakan menjadi dua yaitu :
 1. spesifikasi tunggal

2. spesifikasi ganda.

- Open specification, spesifikasi ini merupakan kebalikan dari closed specification, disebut dengan “open” karena semua pabrik yang memproduksi barang dengan jenis yang sama dapat digunakan.
- Performance specification dan descriptive specification termasuk dalam open specification.
- Reference specification, spesifikasi jenis ini menunjuk pada nomor/kode dari spesifikasi yang telah dipublikasikan.
- Combination specification, sangat memungkinkan digunakan kombinasi dari beberapa jenis spesifikasi secara bersamaan. Hal yang jelas tidak mungkin melakukan kombinasi antara spesifikasi terbuka dengan tertutup, tetapi memungkinkan menggabungkan spesifikasi kinerja, deskripsi dan referensi. Misalnya saja sebuah produk yang disyaratkan secara spesifik bentuk fisiknya namun juga mengenai kinerjanya.

2.6.4 Interpretasi Spesifikasi

Bagian terpenting setelah spesifikasi selesai disusun adalah terciptanya pemahaman yang sama antara pembuat spesifikasi dengan pengguna spesifikasi, dalam hal ini adalah penyedia jasa. Tidak jarang spesifikasi menjadi sumber perselisihan antar pihak di lapangan, hal ini terjadi dikarenakan terganggunya proses komunikasi antar pihak.

Pembuat spesifikasi sudah seharusnya memaparkan seluruh keinginan pengguna jasa melalui bahasa tulis sedemikian rupa sehingga dapat menunjuk pada sesuatu yang spesifik. Harus dihindari dalam penyusunan spesifikasi adalah terciptanya arti samar, arti ganda, atau bahkan tidak ada artinya. Spesifikasi yang memuat arti ganda sebaiknya dihindari, kondisi demikian ini yang menyebabkan timbulnya perselisihan antar pihak dan apabila tidak dapat diselesaikan secara musyawarah maka akan dilanjutkan dengan proses tuntutan menuntut yang tentunya akan merugikan kedua belah pihak. Spesifikasi adalah sesuatu yang sangat berarti bagi berbagai pihak yang berkepentingan, apabila

tidak terdefinisi dengan baik maka akan terjadi distorsi dari keinginan pengguna jasa pada setiap tahapan proyek.

2.6.5 Isi Rencana Kerja dan Syarat

Rencana Kerja dan Syarat (RKS) ditempatkan sebagai dokumen penting selain gambar rencana sebagai kelengkapan dari dokumen tender. Keberadaannya sangat menentukan kepentingan dari berbagai pihak yang akan terlibat dalam realisasi pekerjaan, dimulai sejak tahap awal dari proses realisasi ide dari pemilik proyek. RKS ini diperlukan tidak hanya pada pekerjaan baru saja, namun juga diperlukan untuk pekerjaan perbaikan dan renovasi bangunan, pekerjaan pemeliharaan dan pekerjaan-pekerjaan lain yang spesifik (listrik, pemipaan, gas, mesin).

Umumnya, isi dari RKS terdiri dari lima bagian, yaitu :

1. Keterangan, dalam bagian ini dipaparkan mengenai pihak-pihak yang terlibat didalamnya, yaitu pemberi tugas, konsultan perencana, konsultan pengawas, kontraktor. Termasuk juga hak dan kewajiban dari setiap pihak yang terlibat. Hal yang kedua dituliskan lampiran-lampiran yang disertakan, dengan menyebutkan macam-macam gambar dan jumlah selengkapnyanya. Hal ini harus disampaikan sebagai tindakan antisipasi apabila dalam dokumen tender terdapat ketidaklengkapan gambar
2. Penjelasan umum, hal-hal yang dipaparkan dalam bagian ini antara lain adalah:
 - a. jenis pekerjaan, informasi tentang pekerjaan yang akan dikerjakan apakah itu bangunan gedung, bangunan jalan, bangunan jembatan atau yang lain perlu disampaikan disini,
 - b. peraturan-peraturan yang digunakan baik yang bersifat nasional maupun lokal/setempat; penjelasan mengenai berita acara penjelasan pekerjaan dan keputusan akhir yang digunakan,
 - c. status dan batas-batas lokasi pekerjaan beserta patok duga yang digunakan, hal ini bagian terpenting pada saat kontraktor akan memulai pekerjaannya dikarenakan implikasinya sangat besar terhadap perencanaan pelaksanaan.

3. Peraturan teknis, rincian dari setiap bagian pekerjaan yang akan dilaksanakan dimulai pekerjaan persiapan sampai dengan pekerjaan penyelesaian. Kadangkala disebutkan pula metoda kerja pelaksanaan pekerjaan, bahan-bahan yang akan digunakan beserta persyaratannya.
4. Syarat pelaksanaan, penjelasan lengkap mengenai :
 - a. Rencana pelaksanaan pekerjaan, misalnya pembuatan time schedule, perlengkapan kantor, ketersediaan obat-obatan, peralatan pemadam kebakaran, perlengkapan di lapangan sesuai dengan peraturan kesehatan dan keselamatan kerja.
 - b. Persyaratan dan pemeriksaan bahan yang akan digunakan, baik secara visual maupun laboratorium beserta jumlah sample yang harus diuji.
 - c. Rencana pengaturan pelaksanaan di tempat pekerjaan, misalnya letak dan besar kantor proyek dan direksi, system aliran barang di lokasi pekerjaan, letak peralatan konstruksi, lokasi bedeng pekerja, bengkel kerja, tempat-tempat penyimpanan material beserta sistemnya.
5. Peraturan administrasi, dijelaskan tentang teknik dan tata cara administrasi yang harus dilakukan selama pelaksanaan pekerjaan sesuai dengan instansi pemilik proyek. Ketentuan administrasi antara proyek swasta dengan proyek pemerintah tentunya akan berbeda, esensinya adalah bagaimana cara mempertanggungjawabkan kepada pihak lain. Dalam peraturan administrasi dibedakan pula antara peraturan administrasi keuangan dan teknis.
 - Administrasi keuangan mencakup hal-hal sebagai berikut :
 harga penawaran termasuk didalamnya biaya pelelangan, ketentuan apabila terjadi pekerjaan tambah kurang, persyaratan yang harus dipenuhi dari setiap jenis jaminan yang digunakan (tender bond, performance bond), ketentuan mengenai denda yang disebabkan karena keterlambatan, kelalaian pekerjaan, pemutusan kontrak, pengaturan pembayaran kepada kontraktor, resiko akibat naiknya harga upah dan bahan.

- Administrasi teknis memuat hal-hal sebagai berikut :

ketentuan apabila terjadi perselisihan beserta cara-cara penyelesaiannya, syarat-syarat penawaran dan pelulusan pekerjaan, tata cara pelelangan (kelengkapan surat penawaran, ketentuan penyampaian dokumen penawaran dan sampul penawaran, syarat peserta lelang dan sangsi yang harus diberikan apabila melakukan pelanggaran, hak sanggah dan kegagalan pelelangan, persyaratan pengadaan subkontraktor dan kualifikasinya. Hal lain yang dijelaskan adalah peraturan penyelenggaraan, misalnya pembuatan laporan kemajuan pekerjaan (baik format maupun isi pelaporan), cara penyelenggaraan penyerahan pekerjaan, cara pembuatan time schedule.