

BAB VI

Penjelasan Ayat 3.14.5 tentang Dinding, Diafragma, dan Rangka Batang Struktural

Dinding, diafragma, dan rangka batang struktural harus memenuhi ketentuan berikut:

- 1) ketentuan dalam Ayat 3.14.5 untuk dinding dan rangka batang struktural yang berfungsi sebagai bagian dari sistem penahan gempa seperti juga diafragma, strat, struktur pengikat, chord, dan komponen struktur pengumpul yang memindahkan gaya yang ditimbulkan gempa;

Tujuan dari ayat ini adalah untuk menyediakan daktilitas yang cukup dan untuk menyediakan disipasi energi pada daerah sendi plastis yang telah direncanakan. Dengan dipenuhinya ayat ini diharapkan struktur mempunyai ketahanan terhadap keruntuhan geser, pengangkeran yang cukup, dan kemampuan berdeformasi inelastis.

[39]

- 2) tulangan, yaitu:

- (1) rasio tulangan ρ_v untuk dinding struktural tidak boleh kurang dari $0,7/f_y$ dan $0,0025$ sepanjang sumbu longitudinal dan transversal. Rasio tulangan pada tiap arah tidak boleh melampaui $16/f_y$ dan $0,04$. Spasi tulangan pada tiap arah tidak boleh melebihi 450 mm, tetapi tidak boleh kurang dari ketentuan yang ditetapkan dalam Ayat 3.7.3. Tulangan yang dipasang untuk mendapatkan kuat geser harus menerus dan harus didistribusikan pada seluruh bidang geser;

Pembatasan rasio tulangan untuk dinding struktural tidak boleh kurang dari $\emptyset,7/f_y$ dimaksudkan untuk menghindari terjadinya retak-retak akibat adanya "shrinkage" dan adanya pengaruh dari temperatur. [3,84] Selain itu juga untuk menjamin agar tulangan yang tersedia cukup untuk menerima regangan tarik akibat beban dari gempa, seperti yang telah diobservasi pada gempa Chile pada tahun 1985. [34]

Pembatasan rasio tulangan untuk dinding struktural tidak boleh lebih dari $16/f_y$ dimaksudkan agar tidak terdapat terlalu banyak tulangan pada daerah penyambungan sehingga tidak mengganggu pada proses pekerjaan pengecoran. [34]

(2) bila tebal dinding lebih besar atau sama dengan 200 mm, dan atau bila nilai gaya geser terfaktor yang bekerja pada suatu bidang dinding melampaui $A_{cv} \cdot \sqrt{f_c} / 6$, maka pada dinding tersebut paling sedikit harus dipasang dua lapis tulangan;

Pemasangan dua lapis tulangan ini dimaksudkan untuk:

1. mengontrol lebar retak.
2. mencegah keruntuhan beton kalau terjadi retak yang hebat selama terjadi gempa. Biasanya tulangan diletakkan merata.

Pada NZS 3101 [34] disebutkan bahwa tulangan yang dipasang selapis saja hanya diperbolehkan jika tebal

dindingnya sama dengan atau kurang dari 200 mm, dan gaya gesernya tidak lebih dari $0,3 f'c'$.

(3) komponen struktur rangka batang, strat, struktur pengikat, dan komponen struktur pengumpul yang mengalami tegangan tekan lebih dari $0.2 f'c'$ harus diberi tulangan transversal khusus, seperti yang ditentukan dalam Ayat 3.14.4 butir 4, untuk seluruh panjang komponennya. Tulangan transversal khusus tersebut boleh dihentikan pada suatu penampang dimana tegangan tekan yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari $0.15 f'c'$. Tegangan harus dihitung untuk gaya berfaktor menggunakan suatu model elastis linier dan sifat penampang bruto dari komponen struktur yang ditinjau;

Tegangan tekan untuk gaya terfaktor dihitung pada suatu model elastik linier yang didasarkan pada penampang bruto suatu komponen struktur. Tegangan tekan tersebut digunakan sebagai index nilai untuk menentukan apakah diperlukan pengikat tulangan. Perhitungan tegangan tekan $0.2 f'c'$ dalam suatu komponen struktur diasumsikan untuk menunjukkan bahwa integritas seluruh struktur tergantung pada kemampuan komponen struktur itu untuk menahan gaya tekan yang besar akibat gempa yang kuat. Oleh karena itu pada suatu komponen struktur yang tegangan tekannya melebihi $0.2 f'c'$ harus disediakan tulangan transversal khusus (seperti yang ditentukan dalam Ayat 3.14.4 butir 4) untuk memberikan pengekangan pada beton dan berfungsi sebagai tulangan tekan. [4]

(4) semua tulangan menerus dalam komponen struk-

tural dinding, diafragma, rangka batang, strat, struktur pengikat, chord, dan komponen struktur pengumpul struktural harus dijangkar atau disambung sesuai dengan ketentuan dalam Ayat 3.14.6 butir 2 untuk tulangan tarik;

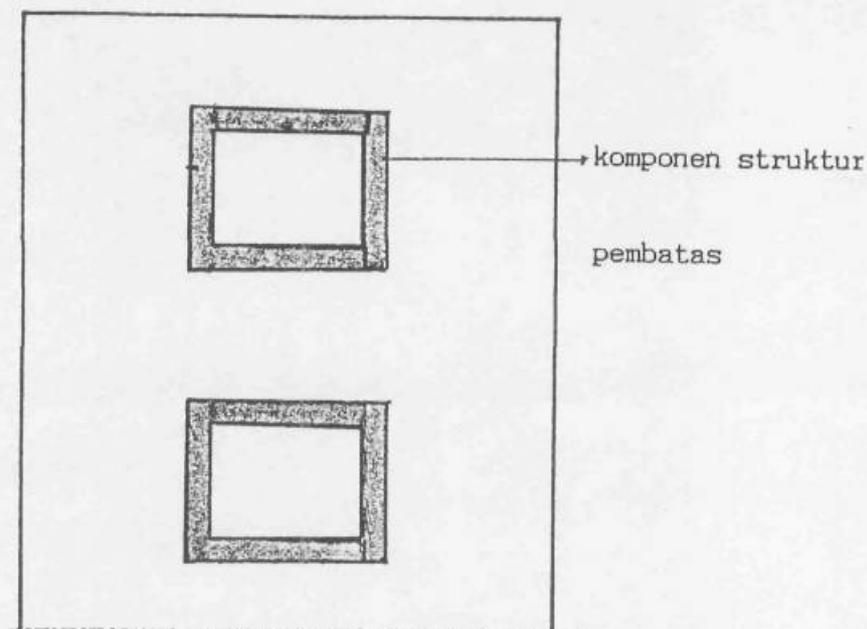
Penjelasan dapat dilihat pada ayat 3.14.6 butir 2 tentang panjang penyaluran tulangan tarik.

3) komponen struktur pembatas untuk dinding dan diafragma struktural sebagai berikut:

(1) pada batas dan sekeliling sisi-sisi bukaan dari dinding dan diafragma struktural dimana tegangan serat terluar maksimum, akibat gaya terfaktor dimana sudah termasuk pengaruh gempa, melampaui $0.2 f_c'$ harus dipasang komponen struktur pembatas, kecuali bila seluruh komponen struktur dinding atau diafragma telah diperkuat hingga memenuhi ketentuan Ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 1 hingga Ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 3; Komponen struktur pembatas boleh dihentikan pada daerah dimana tegangan tekan yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari $0.15 f_c'$. Tegangan harus dihitung untuk gaya berfaktor menggunakan suatu model elastis linier dan sifat penampang bruto;

Apabila tegangan tekan (dihitung dengan menggunakan suatu model elastis linier dan sifat penampang bruto) pada batas dan sekeliling sisi-sisi bukaan dari dinding dan diafragma struktural melebihi $0.2 f_c'$, maka:

- harus dipasang komponen struktur pembatas pada sekeliling sisi-sisi bukaan tersebut sampai pada daerah dimana tegangan tekan yang didapat dari perhitungan lebih kecil dari $0.15 f_c'$. Komponen struktur pembatas tersebut dapat dilihat pada gambar 6.1.



Gambar 6.1. Komponen struktur pembatas pada sekeliling sisi-sisi bukaan dari dinding.

- diperkuat dengan tulangan transversal seperti pada ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 1 dan ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 3.

(2) komponen struktur pembatas, bila diperlukan, harus mempunyai tulangan transversal seperti yang ditentukan dalam Ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 1 hingga Ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 3;

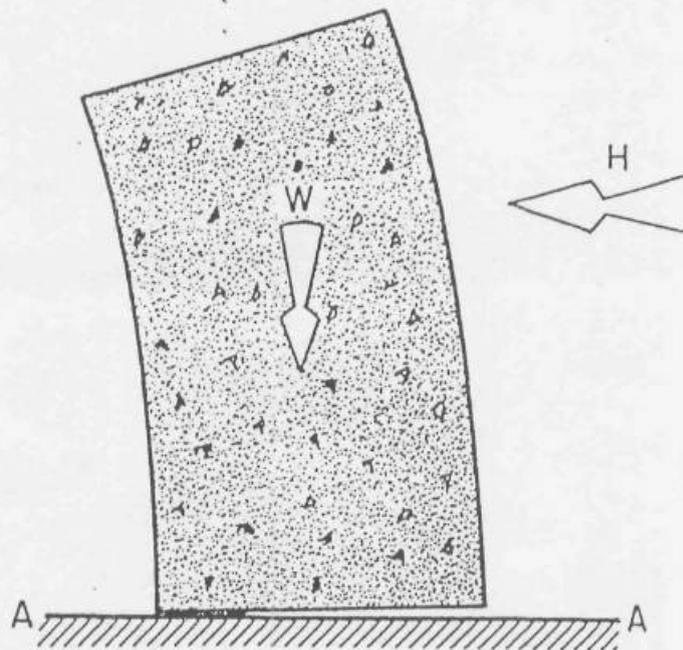
Pendetailan tulangan pada komponen struktur pembatas dapat dilihat pada penjelasan ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 1 hingga ayat 3.14.4 butir 4 sub butir 3.

(3) komponen struktur pembatas dari dinding

struktural harus diproporsikan untuk memikul seluruh beban gravitasi terfaktor yang bekerja pada dinding, termasuk beban tribu-tari dan berat sendiri, dan juga gaya vertikal yang diperlukan untuk menahan momen guling yang dihitung dari gaya berfaktor yang berhubungan dengan pengaruh gempa;

- (4) komponen struktur pembatas dari diafragma struktural harus diproporsikan untuk menahan jumlah dari gaya tekan yang bekerja di dalam bidang diafragma dan gaya yang didapat dengan membagi momen berfaktor pada penampang dengan jarak antara sisi-sisi diafragma pada penampang tersebut;*
- (5) tulangan transversal di dalam dinding yang mempunyai komponen struktur pembatas harus dijangkarkan ke dalam inti terkekang dari komponen struktur pembatas untuk memungkinkan terjadinya pengembangan tegangan leleh tarik dari tulangan transversal tersebut;*

Suatu diagram yang telah disederhanakan menunjukkan gaya-gaya pada bagian kritis A-A dari struktur dinding yang dikenai beban permanen W , gaya geser maksimum serta momen maksimum yang disebabkan oleh gempa pada arah yang ditunjukkan oleh gambar 6.2. Karena kondisi beban-beban tersebut, pinggiran yang menahan beban gravitasi dan total gaya tarik yang ditahan oleh tulangan vertikal (atau gaya tekan yang disatukan dengan momen lentur pada bagian A-A) akan mengalami tekanan. Berdasar pada kondisi bahwa beban ini mungkin diulang berulang kali dengan gerakan yang kuat, maka dianjurkan untuk memberi komponen batas pada semua pinggiran dinding dimana gaya-gaya tekannya kemungkinan melebihi $0.2 f_c'$ (Ayat 3.14.5 butir 3 sub butir 1 dan Ayat 3.14.5 butir 3 sub



Gambar 8.2. Kondisi pembebanan pada struktur dinding.

butir 2). Tegangan pada bagian yang diasumsikan tersebut dihitung untuk gaya-gaya terfaktor dengan menggunakan respon linier dari penampang bruto beton. Tegangan tekan $0.2 f_c'$ digunakan sebagai nilai index dan tidak perlu mendiskripsikan keadaan nyata dari tegangan yang mungkin terjadi pada bagian kritis akibat gaya-gaya inersia aktual untuk mengetahui lebih dulu intensitas gempa. Persyaratan dalam ayat 3.14.5 butir 3 sub butir 3 berdasarkan asumsi bahwa pada saat gaya lateral maksimum bekerja pada struktur dinding, komponen pembatas

tersebut harus mampu menahan semua gaya tekan pada bagian kritisnya. Jika diperlukan, komponen pembatas dalam diafragma didisain untuk menahan gaya aksial yang ditentukan dengan cara yang sama untuk komponen pembatas dalam dinding (ayat 3.14.5 butir 3 sub butir 4). Tulangan horisontal pada dinding-dinding harus diangker sepenuhnya pada komponen pembatas (ayat 3.14.5 butir 3 sub butir 5). Adanya kemungkinan terjadi retak transversal yang besar pada komponen pembatas akan mengakibatkan sukarnya pengakeran yang memadai, oleh karena itu sebaiknya dipakai kait standard 90° atau angker mekanik. [5]

(6) jarak antara tulangan vertikal tidak boleh diambil lebih dari 200 mm di luar daerah ujung sepanjang l_0 .

Pada daerah dimana direncanakan bahwa dinding tersebut memerlukan pengekangan (sepanjang l_0) maka spasi horisontal dari tulangan vertikal tidak boleh diambil lebih dari 200 mm atau 3 kali dari tebal dinding. Sedangkan untuk daerah lainnya spasi horisontal dari tulangan vertikal tidak boleh diambil lebih dari 450 mm, seperti yang disebutkan pada pasal 3.14.5 butir 2 sub butir 1. [34]

(7) jarak antar tulangan horisontal di luar daerah ujung l_0 tidak boleh diambil lebih

dari (a) tiga kali tebal dinding, (b) seperlima lebar dinding dan (c) 450 mm;

Jarak antar tulangan tersebut sesuai dengan NZS 3101 ayat 10.5.4.2. dan ayat 7.3.14.9c. [87]

(8) jarak antar tulangan horisontal di dalam daerah ujung lo tidak boleh diambil lebih dari (a) enam kali diameter tulangan vertikal, (b) setengah tebal dinding dan (c) 150 mm;

Tulangan transversal pada umumnya diletakan secara horisontal pada dinding geser vertikal dengan tujuan untuk:

- mencegah bukling pada tulangan longitudinal.
- memberikan pengekanan pada beton di daerah tekan.
- berlaku sebagai tulangan geser. [88]

Agar pengekanan lebih efektif maka jarak antara tulangan horisontal tidak boleh diambil lebih dari 0,5 kali tebal dinding atau 150 mm. [34]

Selain itu agar tulangan horisontal dapat mencegah terjadinya "bukling" pada tulangan longitudinal (vertikal) maka jarak antar tulangan horisontal tidak boleh diambil lebih dari 6 kali diameter tulangan vertikal. [86]

(9) panjang daerah ujung lo tidak boleh kurang dari (a) lebar dinding, (b) seperenam dari tinggi dinding dan (c) tidak perlu lebih besar dari dua kali lebar dinding;

Panjang daerah ujung lo menurut NZS 3101 [89]
tidak boleh kurang dari:

- lebar dinding
- seperenam dari tinggi dinding
- tetapi tidak perlu lebih besar dari dua kali lebar dinding.

4) untuk semua siar pelaksanaan di dalam dinding dan diafragma harus memenuhi ketentuan yang berlaku dan permukaan temu harus dikasarkan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan dalam Ayat 3.4.7 butir 9.

Siar pelaksanaan adalah bidang temu antara pengecoran beton terakhir dengan pengecoran beton di atasnya (misalnya karena terbatasnya waktu sehingga pengecoran beton harus dihentikan dan kemudian dilanjutkan lagi). Pada waktu pengecoran beton dihentikan, pada siar pelaksanaannya harus ditambahkan "surface retarder" pada permukaan yang terakhir dicor, hal ini dimaksudkan supaya tidak terjadi pengerasan pada permukaan beton yang direncanakan akan disambung. Apabila pengecoran beton ingin dilanjutkan kembali, maka siar pelaksanaan tersebut harus disemprot dengan air dengan maksud supaya:

- sisa bahan "surface retarder" yang terdapat pada permukaan beton tersebut terangkat dari permukaan beton.
- permukaan beton tersebut bebas dari kotoran dan campu-

ran beton yang belum mengeras misalnya campuran dari pasir semen dan air.

- supaya agregat-agregat terlihat (muncul kurang lebih 5 mm), karena diharapkan agregat-agregat tersebut akan menambah kekuatan dari lekatan beton tersebut.

Setelah itu pada siar tersebut diberi "bonding agent", dan kemudian pengecoran beton dapat dilakukan kembali.