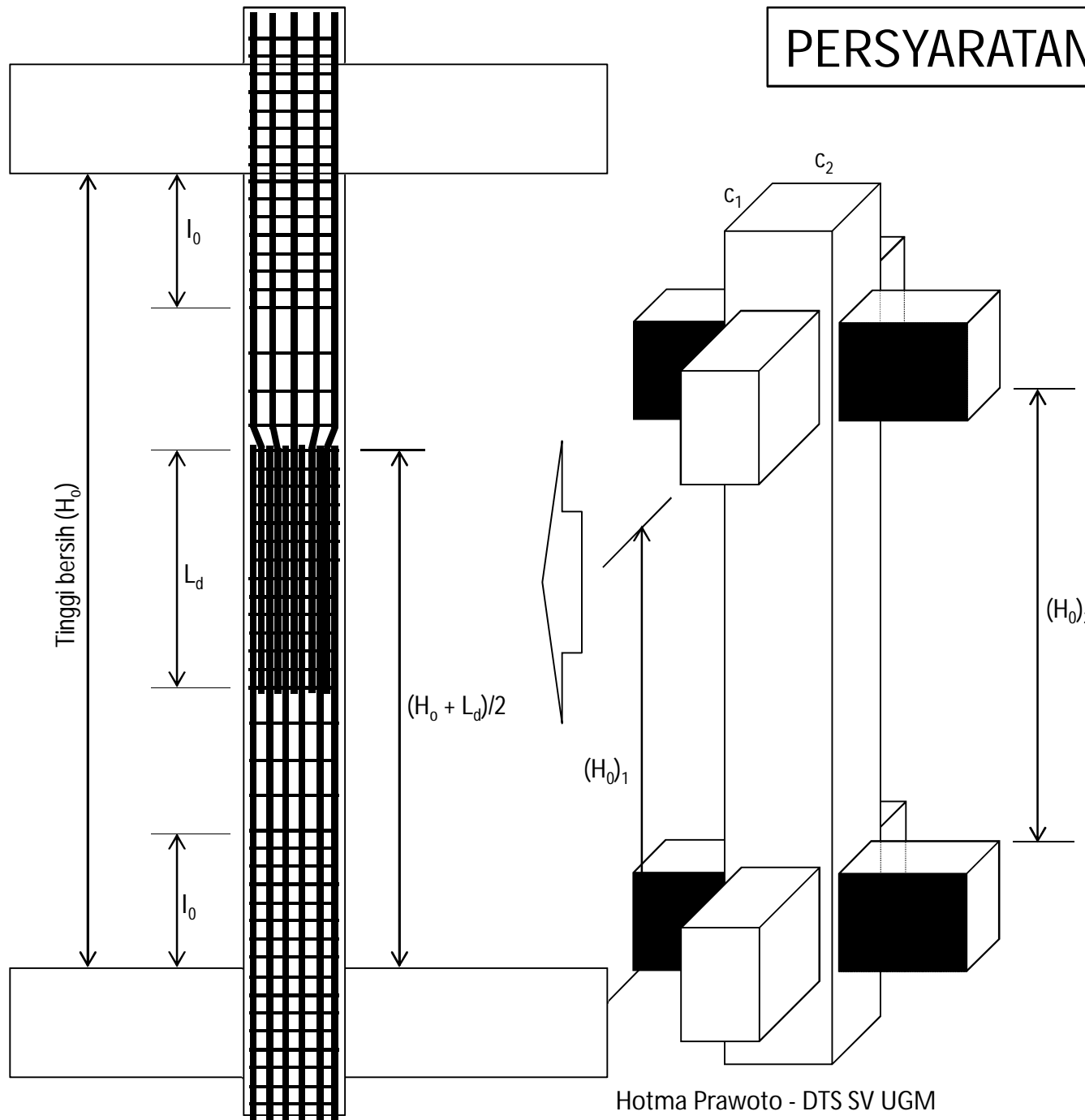


TEKNIK PEMBESIAN KOLOM BETON

Hotma Prawoto Sulistyadi
Program Diploma Teknik Sipil
Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

PERSYARATAN GEOMETRIK KOLOM



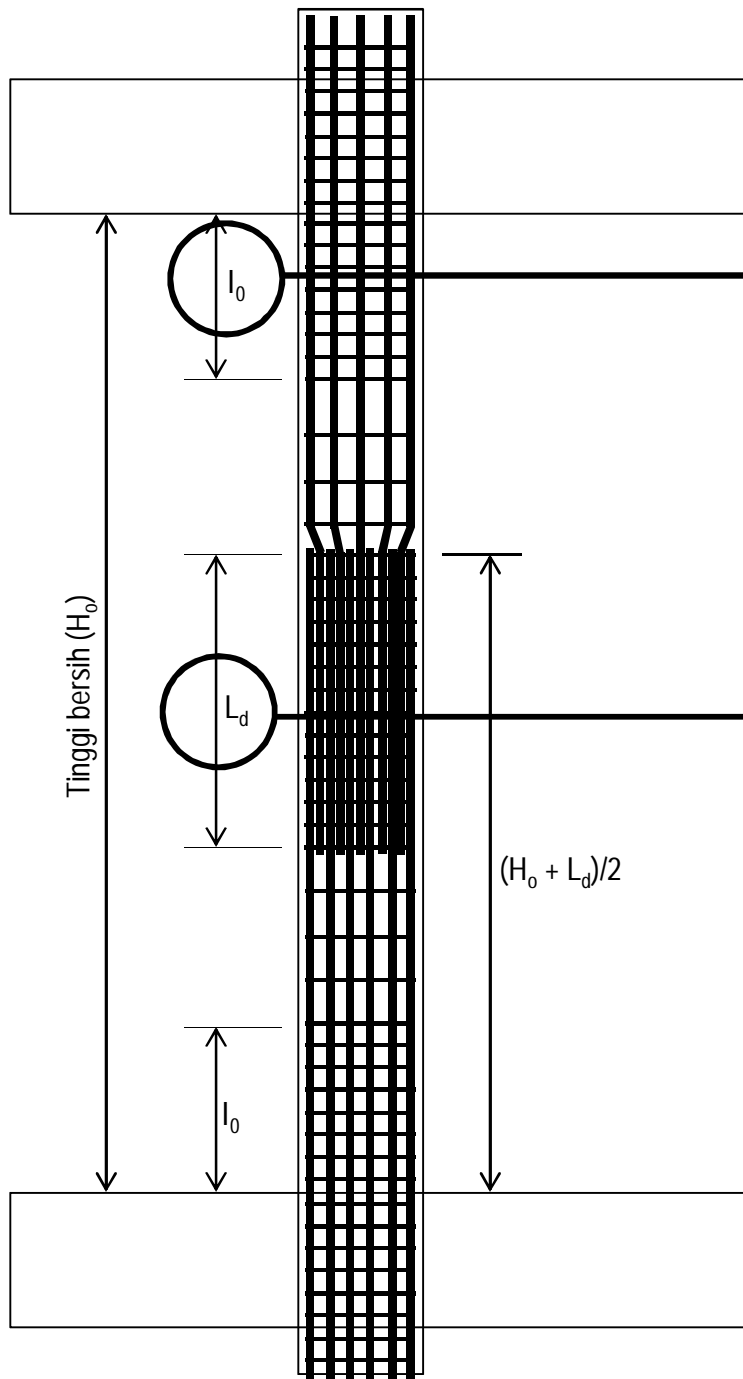
$$c_1 \geq 300$$

$$c_2 \geq 300$$

Jika $c_1 < c_2$, maka c_1 / c_2 harus ≥ 0.4

Selain itu, kelangsingan maksimum kolom hendaknya dibatasi agar tidak lebih dari 100 → menghindari efek P- Δ

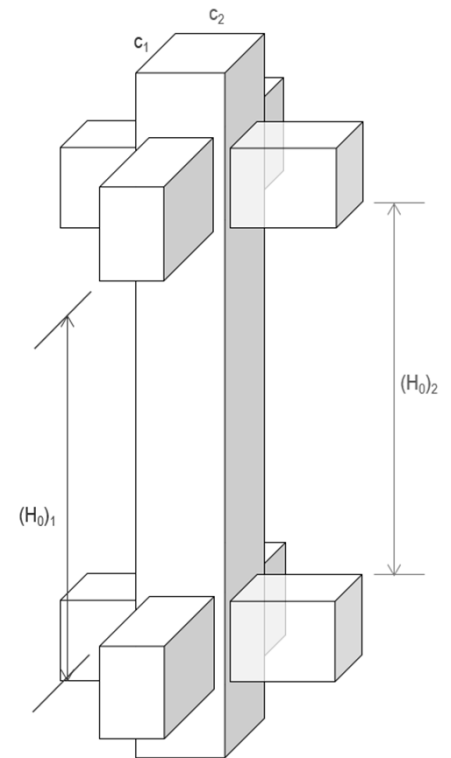
Sangat dianjurkan ukuran penampang dan tinggi teoritis kolom sedemikian hingga kekakuan kolom lebih besar daripada kekakuan balok yang merangka pada kolom tersebut



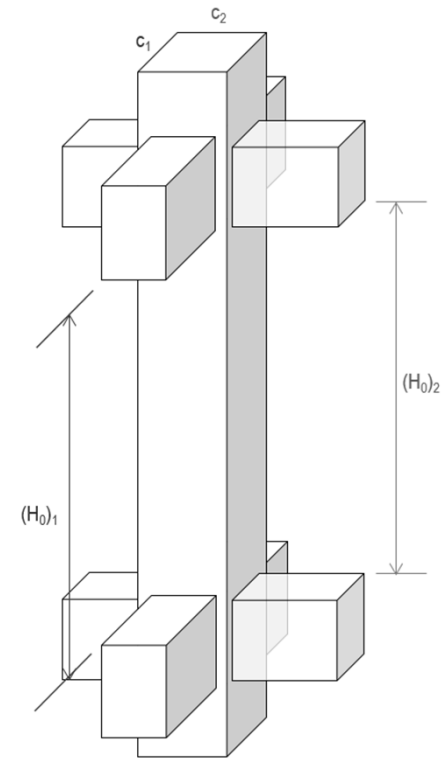
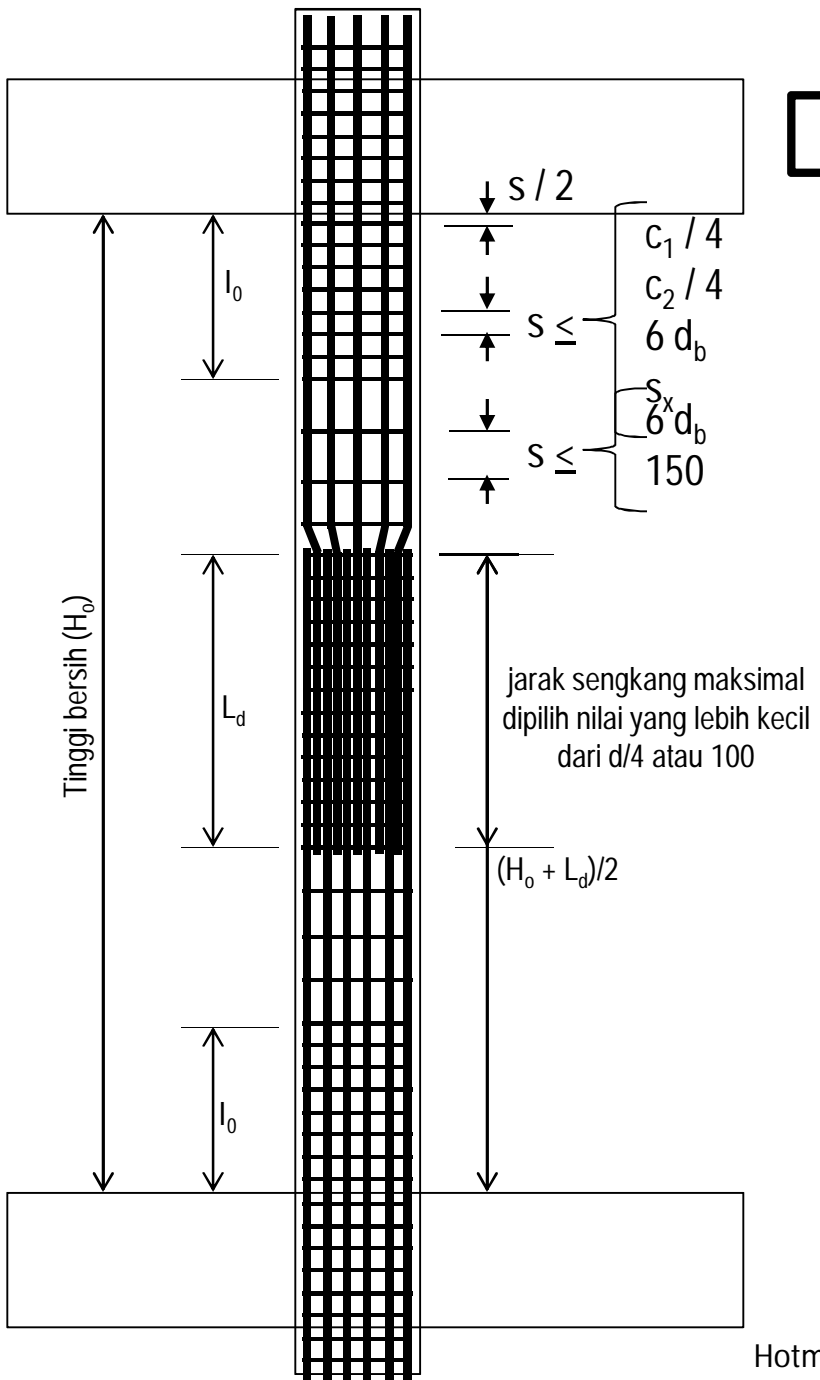
Dipilih nilai terbesar dari tiga rumusan berikut:

1. Lebih besar dari c_1 atau c_2
2. Lebih besar dari $H_0/6$
3. Lebih besar dari 450 mm

Panjang penyaluran
tegangan tarik yang
ditentukan oleh **standar**
dan tidak boleh kurang dari
300 mm



$$150 \geq s_x = 100 + (350 - c_x) / 3 \geq 100$$





Persyaratan tulangan lentur kolom (tulangan memanjang)

1. Rasio penulangan minimum 1% dan maksimum 6%
2. Sambungan mekanis maupun sambungan las harus dirancang dengan kuat-leleh bajatulangan 125% dari kuat-leleh batang yang disambung
3. Sambungan menurut butir 2 tersebut tidak diperbolehkan diletakkan di lokasi yang potensial membentuk sendi plastis
4. Sambungan lewatan hanya boleh ditempatkan di setengah ketinggian/panjang elemen dan harus diperhitungkan sebagai sambungan lewatan tarik dan harus tetap mengikuti ketentuan butir 1
5. Rasio volumetrik tulangan pengekanng mengikuti ketentuan dalam SNI

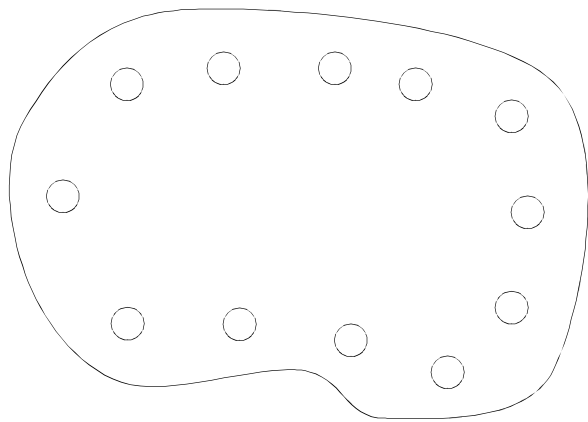
Persyaratan Penulangan

a. Luas Bajatulangan Minimum dan Luas Bajatulangan Maksimum

1. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa rangkai dan susut yang terjadi pada kolom cenderung mentransfer beban aksial yang mula-mula bekerja pada beton ke bajatulangan.
2. Agar bajatulangan tidak leleh terlalu dini akibat beban kerja maka perlu bajatulangan dengan luas minimum.
3. Adanya luas minimum bajatulangan pada kolom sekaligus mengurangi rangkai dan susut serta menjamin kolom mampu menahan beban lentur yang tak terduga
4. Dengan pertimbangan dari segi ekonomis dan juga kemudahan di dalam pelaksanaan pekerjaan penulangan di lapangan, maka luas bajatulangan kolom perlu dibatasi

Persyaratan Penulangan

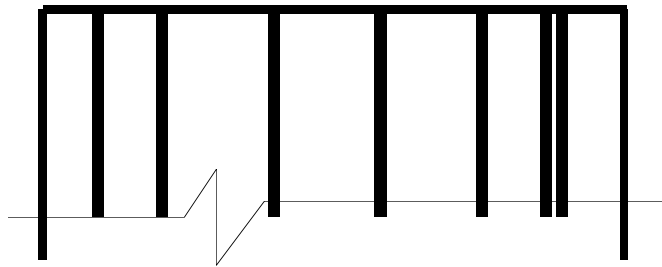
Rumusan umum pembatasan luas bajatulangan di dalam penampang kolom beton secara umum adalah :



$$1\% A_g \leq A_{st} \leq 4\% A_g$$

A_g = luas penampang beton

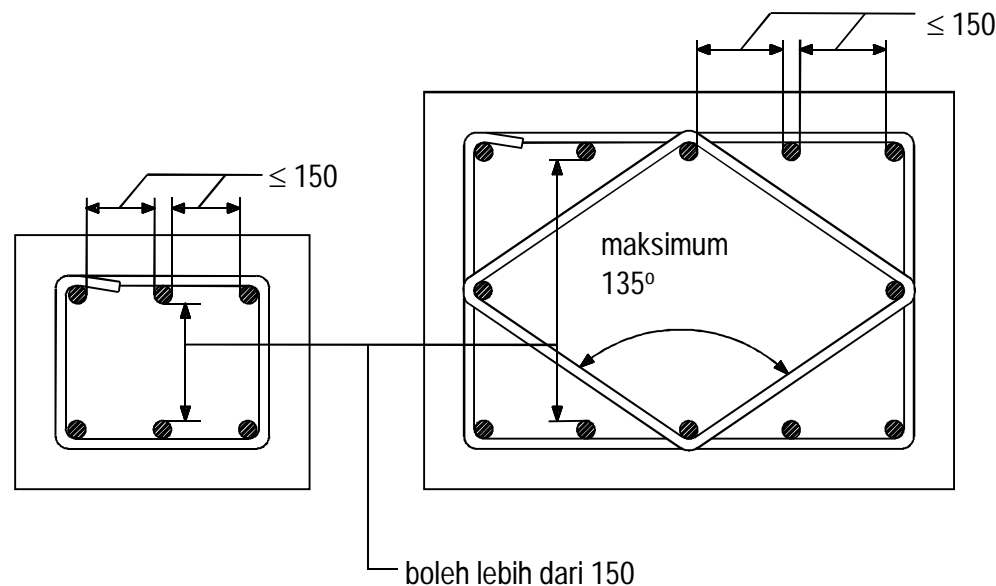
A_{st} = luas total penampang bajatulangan



Persyaratan Penulangan

b. Jarak Antara Tulangan Yang Disyaratkan

Untuk mengurangi pengaruh tekuk dan agar bajatulangan vertikal dapat bekerja efisien, RSNI3, SK SNI 03-xxxx-2002 mensyaratkan jarak/spasi antar tulangan sebagai berikut:



Sengkang Pada Kolom Beton

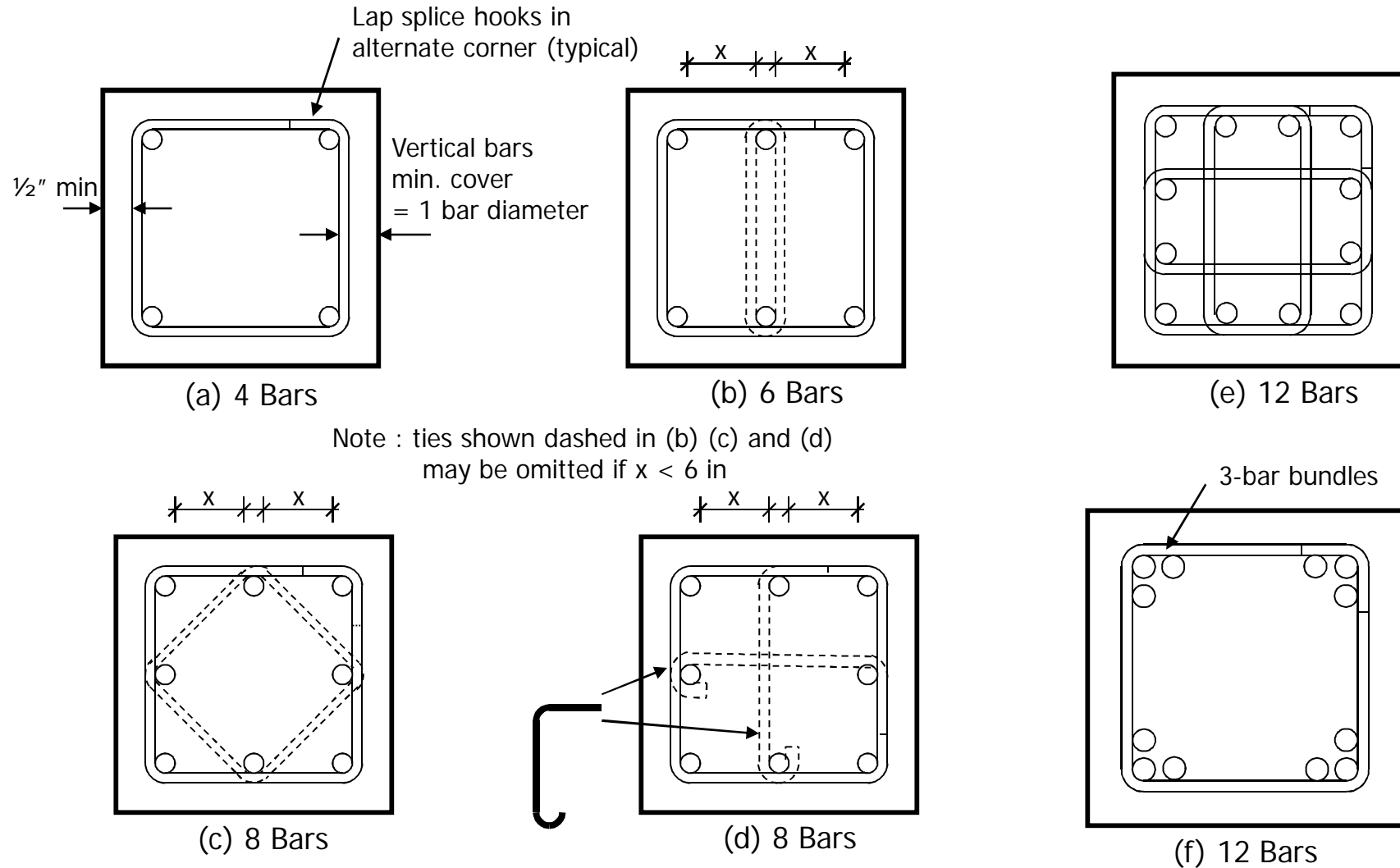
Secara garis besar fungsi sengkang pada kolom beton adalah:

1. Pengekang beton (*concrete confinement*) agar beton tetap kokoh saat menerima tekanan oleh beban
2. Pengikat bajatulangan longitudinal, sehingga antara beton dan bajatulangan dapat bekerjasama di dalam melawan deformasi yang terjadi pada kolom
3. Sebagai pemikul tegangan geser (baik oleh lentur maupun oleh puntir) yang bekerja pada penampang

Sengkang sangat penting di dalam struktur kolom beton bertulang

Sengkang Pada Kolom Beton

Beberapa ketentuan tentang sengkang pada kolom beton

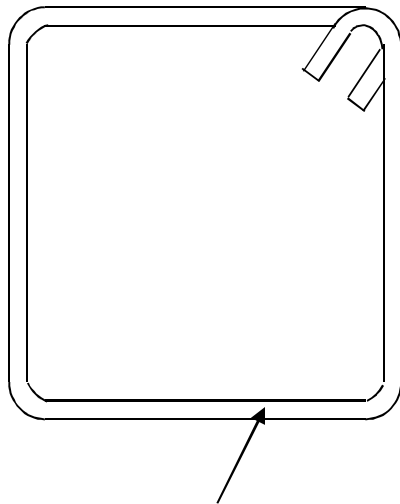


Sengkang Pada Kolom Beton

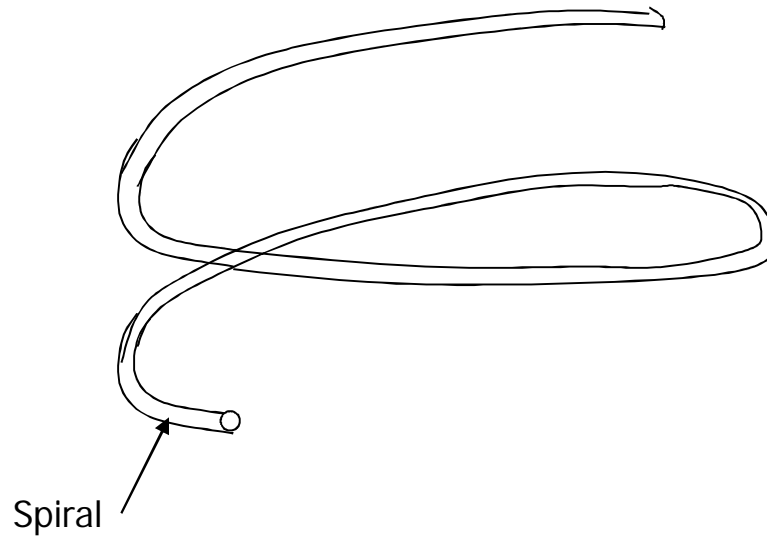
Ada 2 jenis sengkang di dalam kolom beton, yaitu:

SENGKANG BIASA

SENGKANG SPIRAL (SPIRAL)



Sengkang biasa

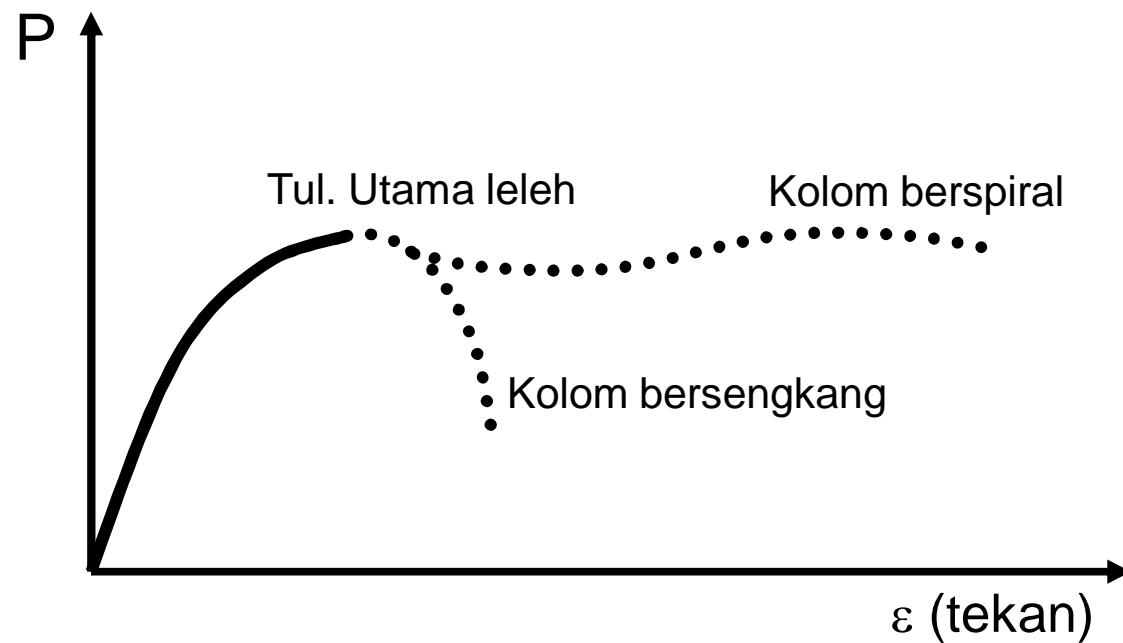


Spiral



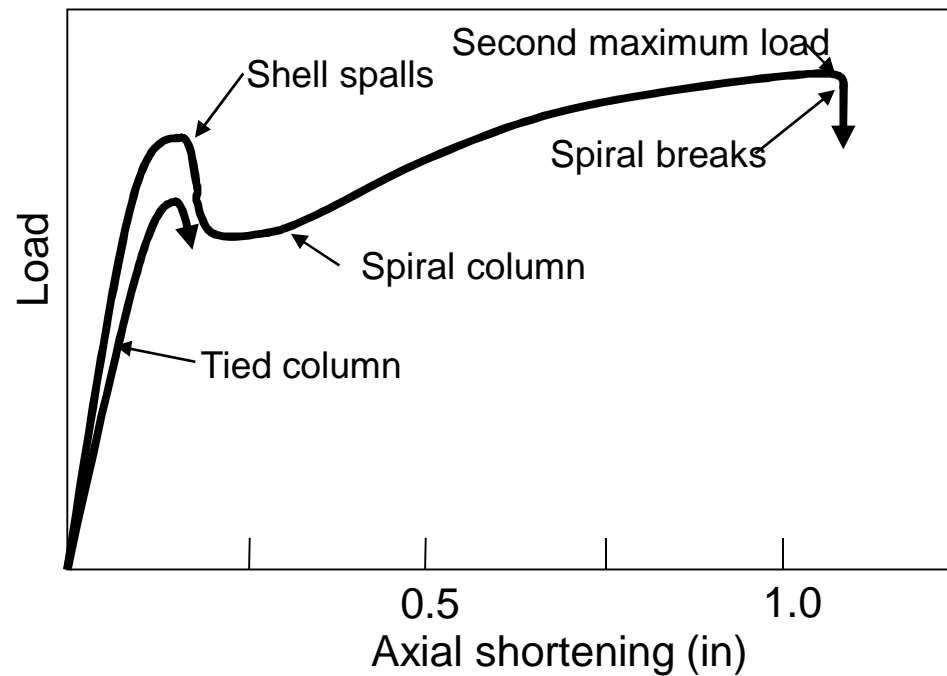
2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

Perbedaan di dalam mempertahankan keruntuhan setelah tulangan utama leleh antara kolom dengan sengkang biasa dan kolom berspiral adalah sebagai berikut:



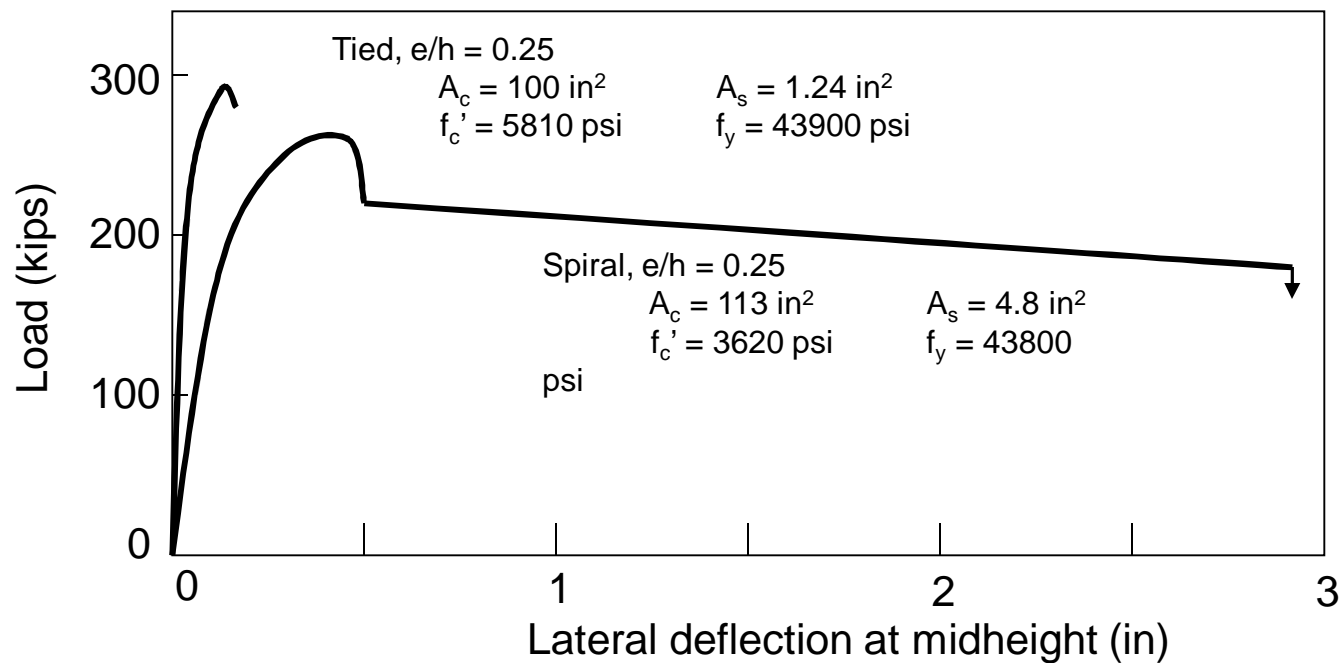
2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

Pada kolom beton yang dibebani gaya aksial sentris, pola keruntuhan adalah seperti terlihat pada Grafik di bawah ini:



2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

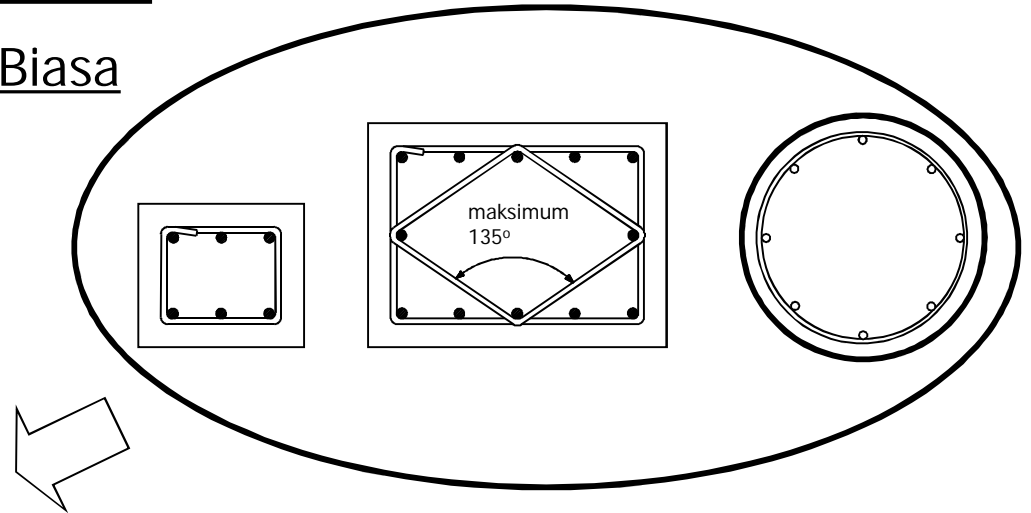
Pada kolom beton yang dibebani gaya aksial eksentris, pola keruntuhan adalah seperti terlihat pada Grafik di bawah ini:



2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

a. Sengkang dan Sengkang Ikat Biasa

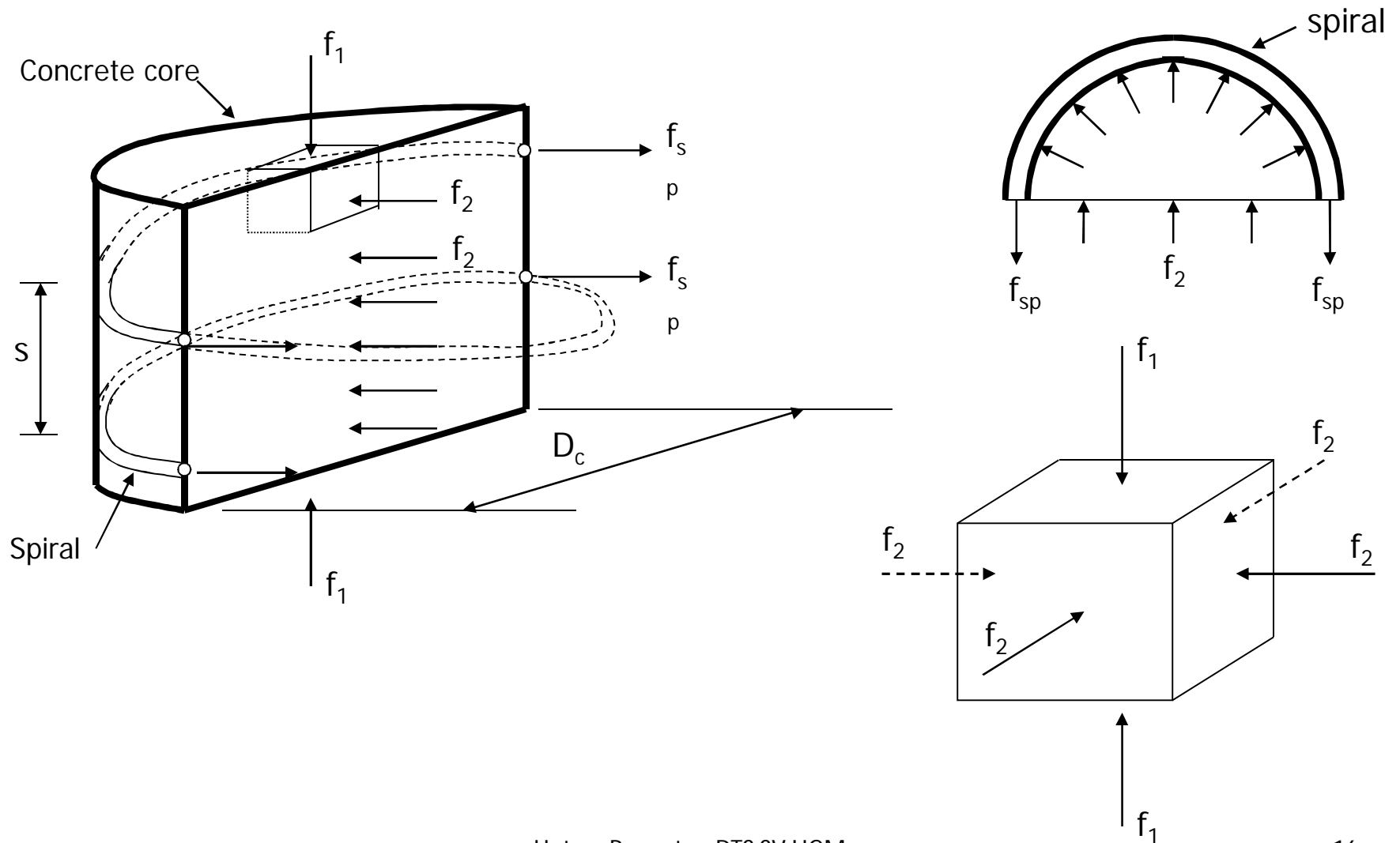
Secara garis besar, ketentuan tentang sengkang menurut RSNI3, SK SNI 03-xxxx-2002 adalah:



1. Diameter sengkang $\geq D-10$ untuk tulangan longitudinal $\leq D-32$
2. Diameter sengkang $\geq D-13$ untuk tulangan longitudinal D-36, D-44, D-56
3. Spasi vertikal sengkang dan/atau sengkang ikat harus memenuhi ketentuan berikut:
 - a. kurang dari 16 kali diameter tulangan longitudinal
 - b. kurang dari 48 kali diameter sengkang/sengkang-ikat
 - c. kurang atau samadengan ukuran terkecil komponen struktur

2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

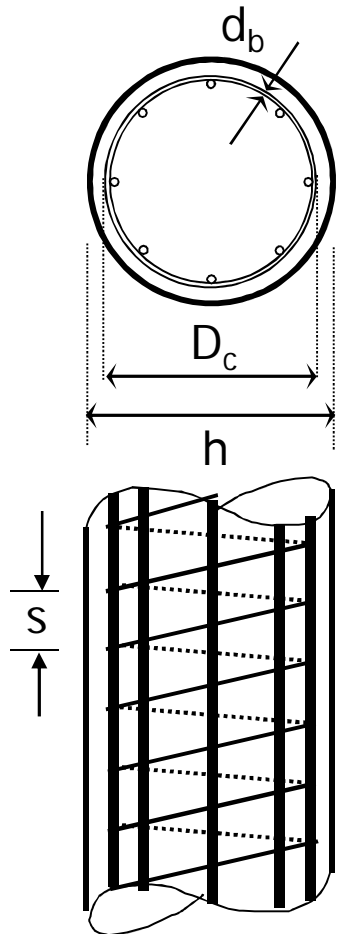
b. Sengkang Spiral



Kolom Beton

2.5. Sengkang Pada Kolom Beton

b. Sengkang Spiral



$$A_{sp} = 0.25 \pi d_b^2$$

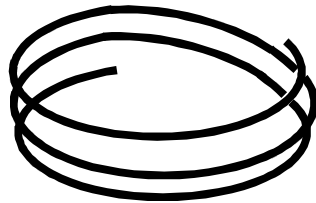
$$A_c = 0.25 \pi D_c^2$$

$$A_g = 0.25 \pi h^2$$

$$\rho_s = \frac{A_{sp} \pi (D_c - d_b)}{0.25 \pi D_c^2 s}$$

$$\rho_s \leq 0.45 \left[\frac{A_g}{A_c} - 1 \right] \frac{f'_c}{f_{sy}}$$

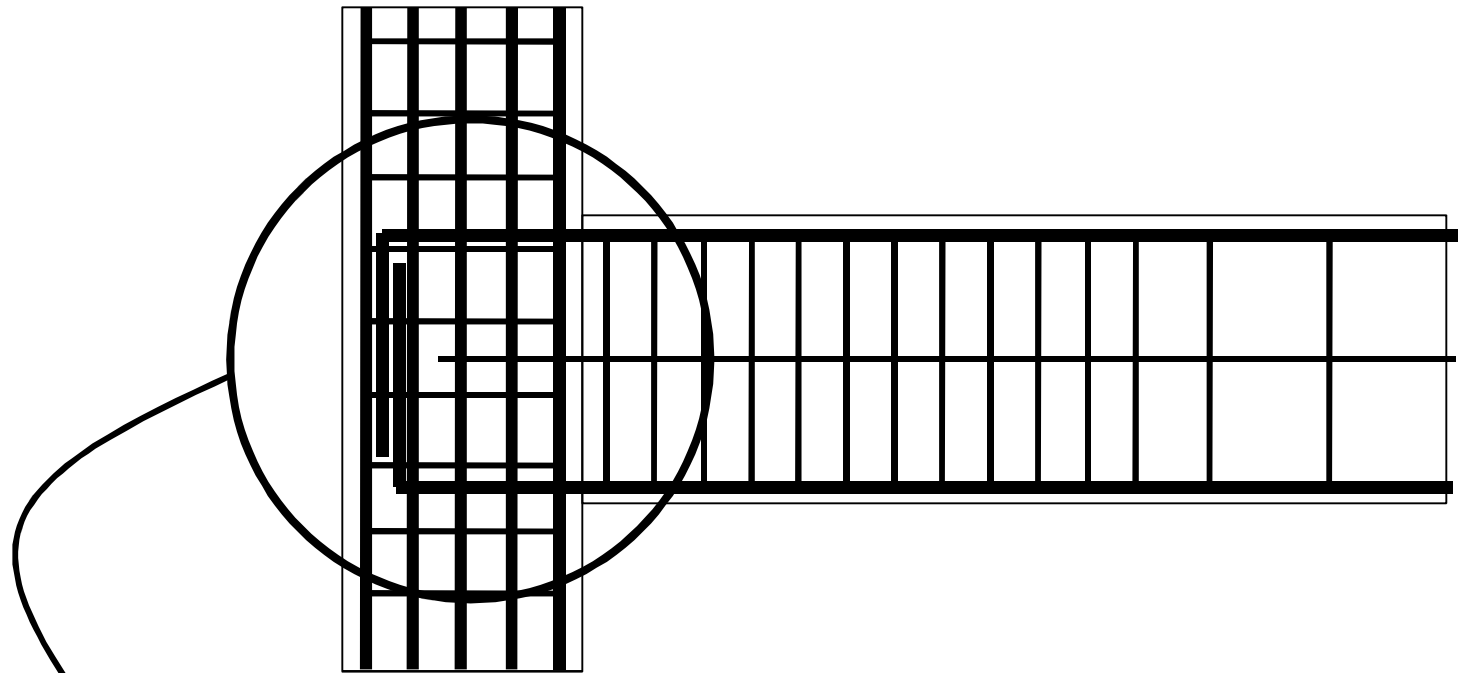
$$f_{sy} \leq 420 \text{ Mpa}$$



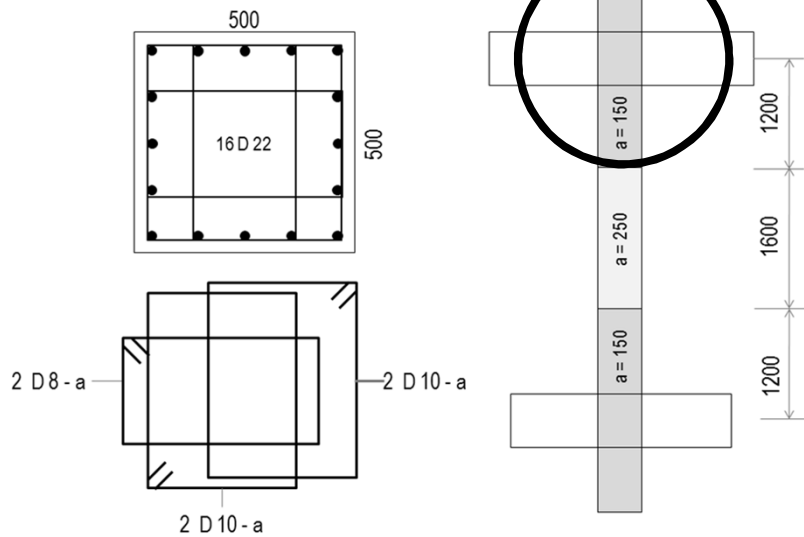
Jika ketentuan di atas dipenuhi, maka boleh digunakan nilai $P_{n \max}$ sebagai berikut:

$$P_{n \max} = 0.85 (f''_c (A_g - A_{st}) + f_y A_{st})$$

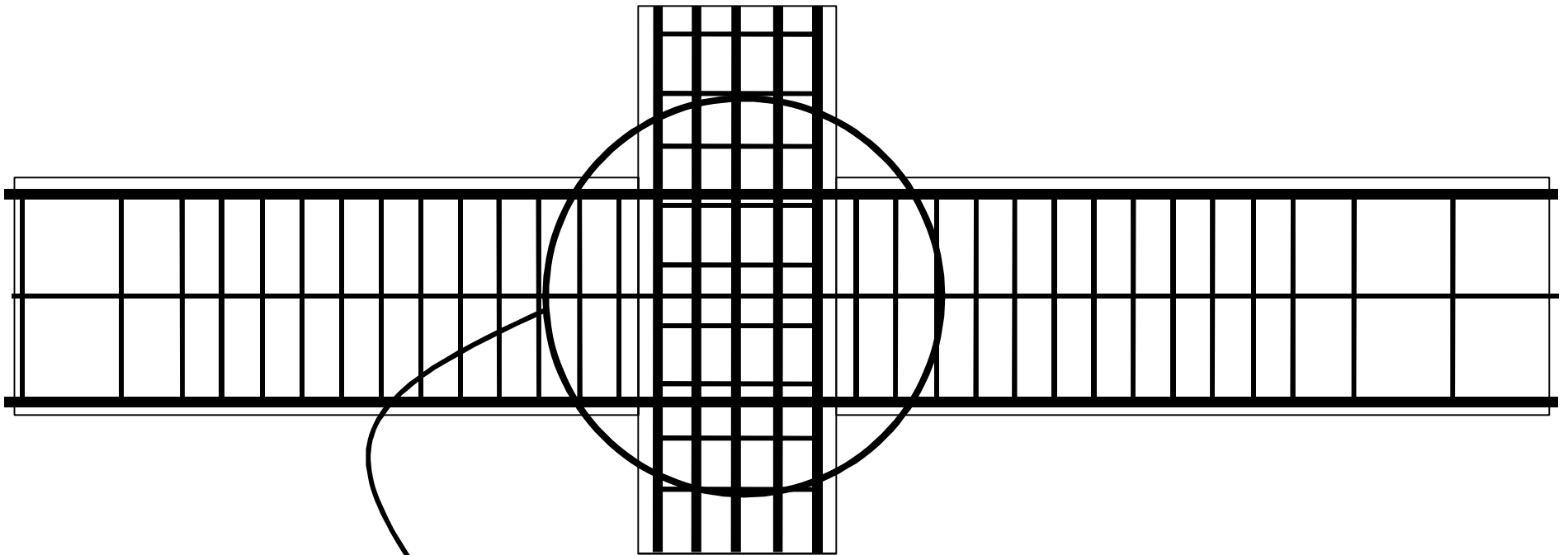
Secara rinci ketentuan mengenai spiral ini dapat dilihat pada pasal 9.10., RSNI3, SK SNI 03-xxxx-2002



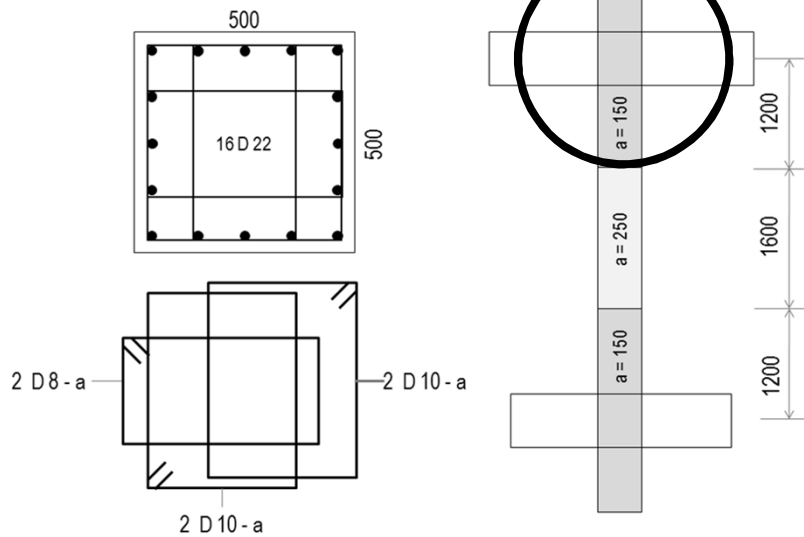
- ✓ Jarak tulangan bujur kolom harus kurang atau samadengan 150
- ✓ Begel/sengkok kolom di daerah join (daerah interseksi kolom dengan balok) harus dipasang menerus



DETAIL INTERPRETASI SKEMATIK



- ✓ Jarak tulangan bujur kolom harus kurang atau samadengan 150
- ✓ Begel/sengkang kolom di daerah join (daerah interseksi kolom dengan balok) harus dipasang menerus



DETAIL INTERPRETASI SKEMATIK

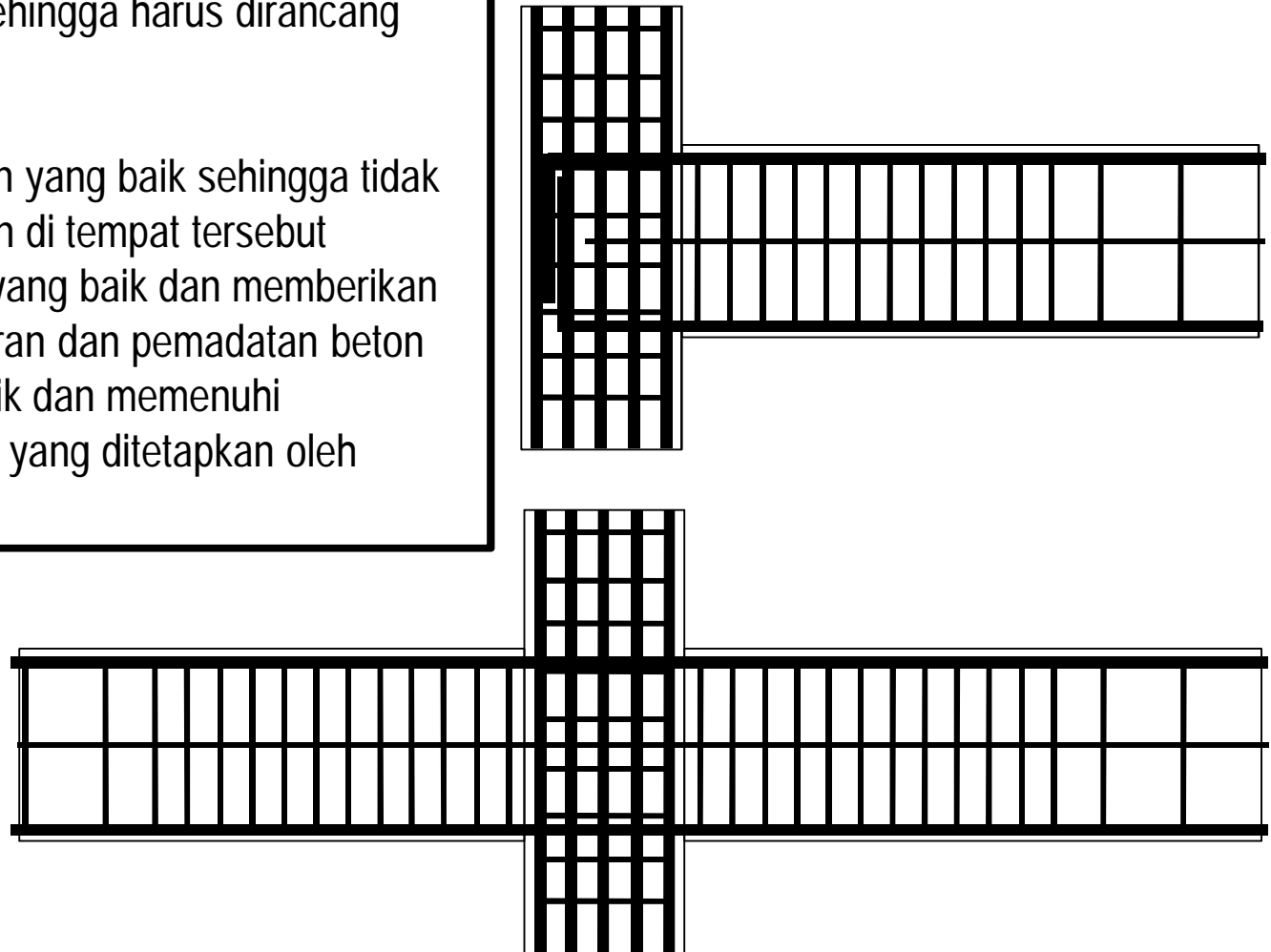


TEKNIK PEMBESIAN JOIN BALOK-KOLOM

Hotma Prawoto Sulistyadi
Program Diploma Teknik Sipil
Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada

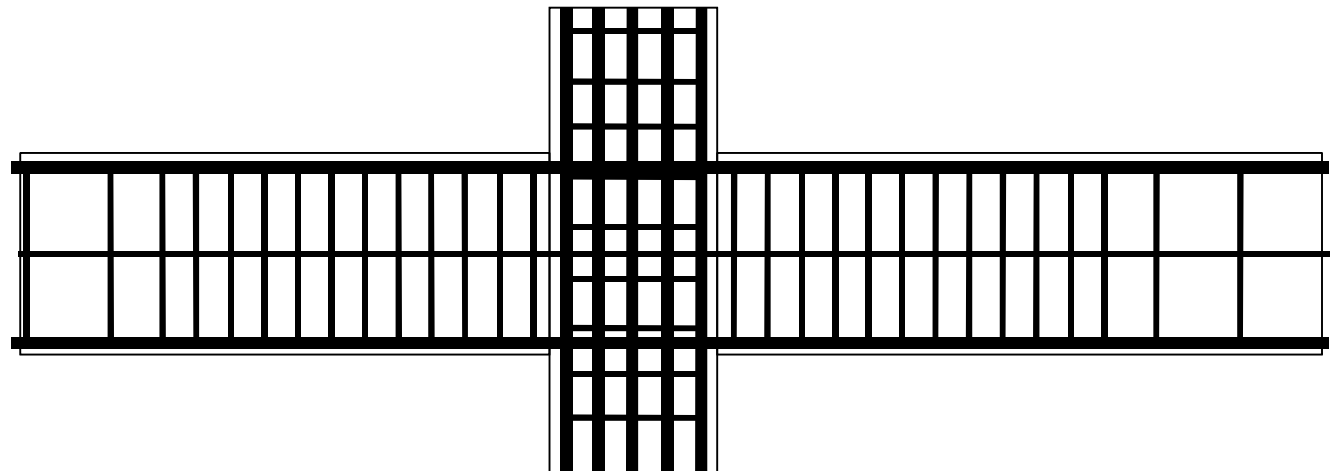
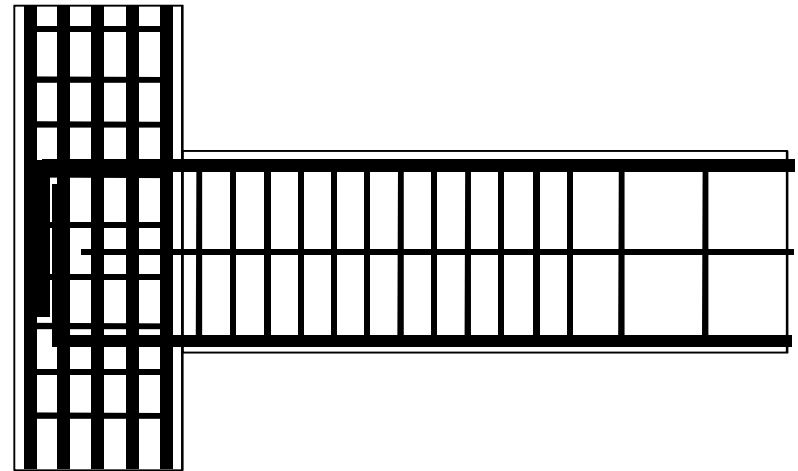
Join balok-kolom merupakan bagian struktur terpenting yang harus diupayakan memiliki kemampuan mempertahankan diri dari kegagalan melalui kemampuan inelastiknya, sehingga harus dirancang sedemikian hingga:

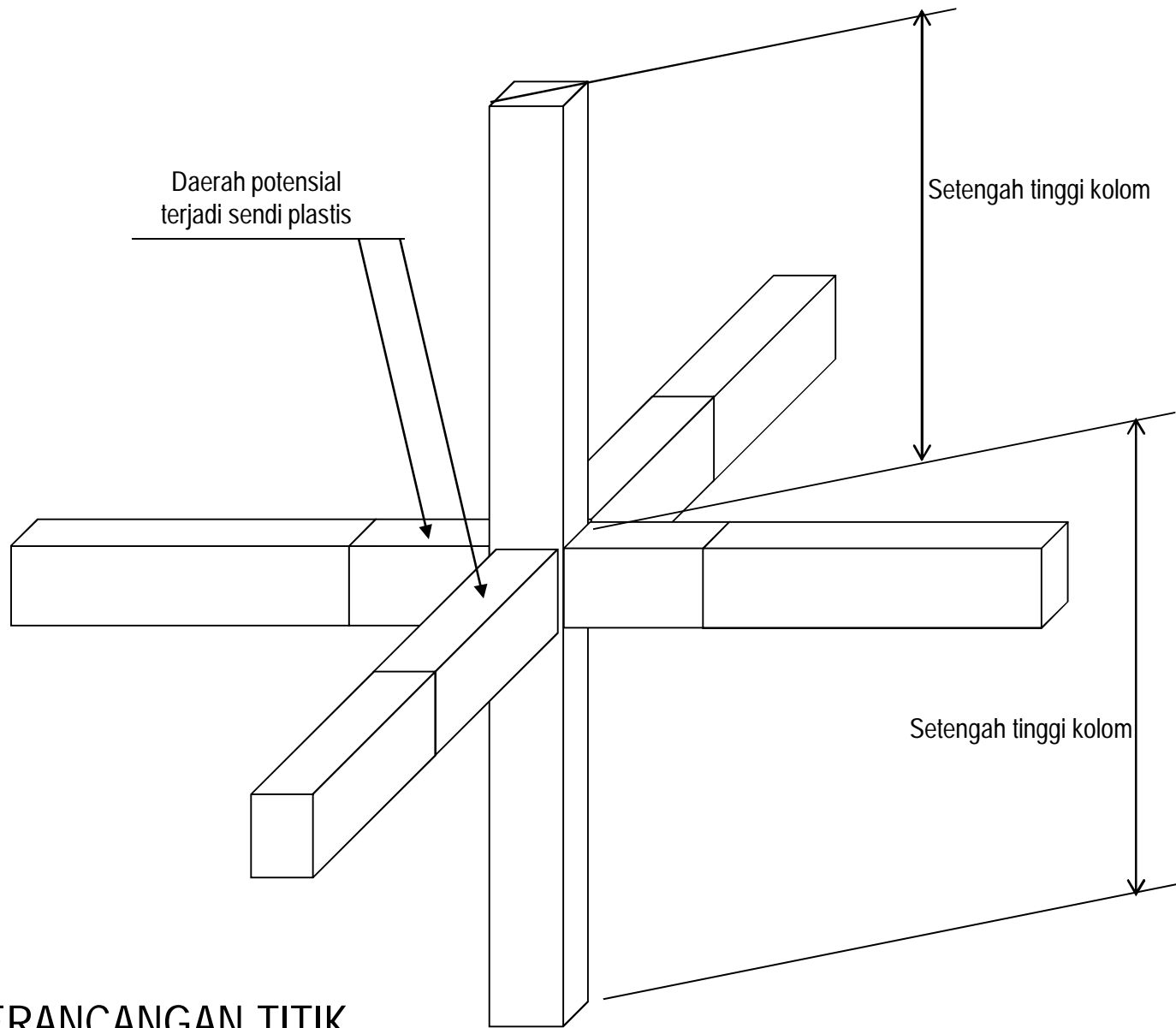
1. Memiliki kekangan beton yang baik sehingga tidak terjadi kehancuran beton di tempat tersebut
2. Susunan bajatulangan yang baik dan memberikan kemudahan bagi pencoran dan pepadatan beton
3. Kualitas bahan yang baik dan memenuhi persyaratan kuat-bahan yang ditetapkan oleh regulasi yang berlaku



Join balok-kolom merupakan bagian struktur terpenting yang harus diupayakan memiliki kemampuan mempertahankan diri dari kegagalan melalui kemampuan inelastiknya, sehingga harus dirancang sedemikian hingga:

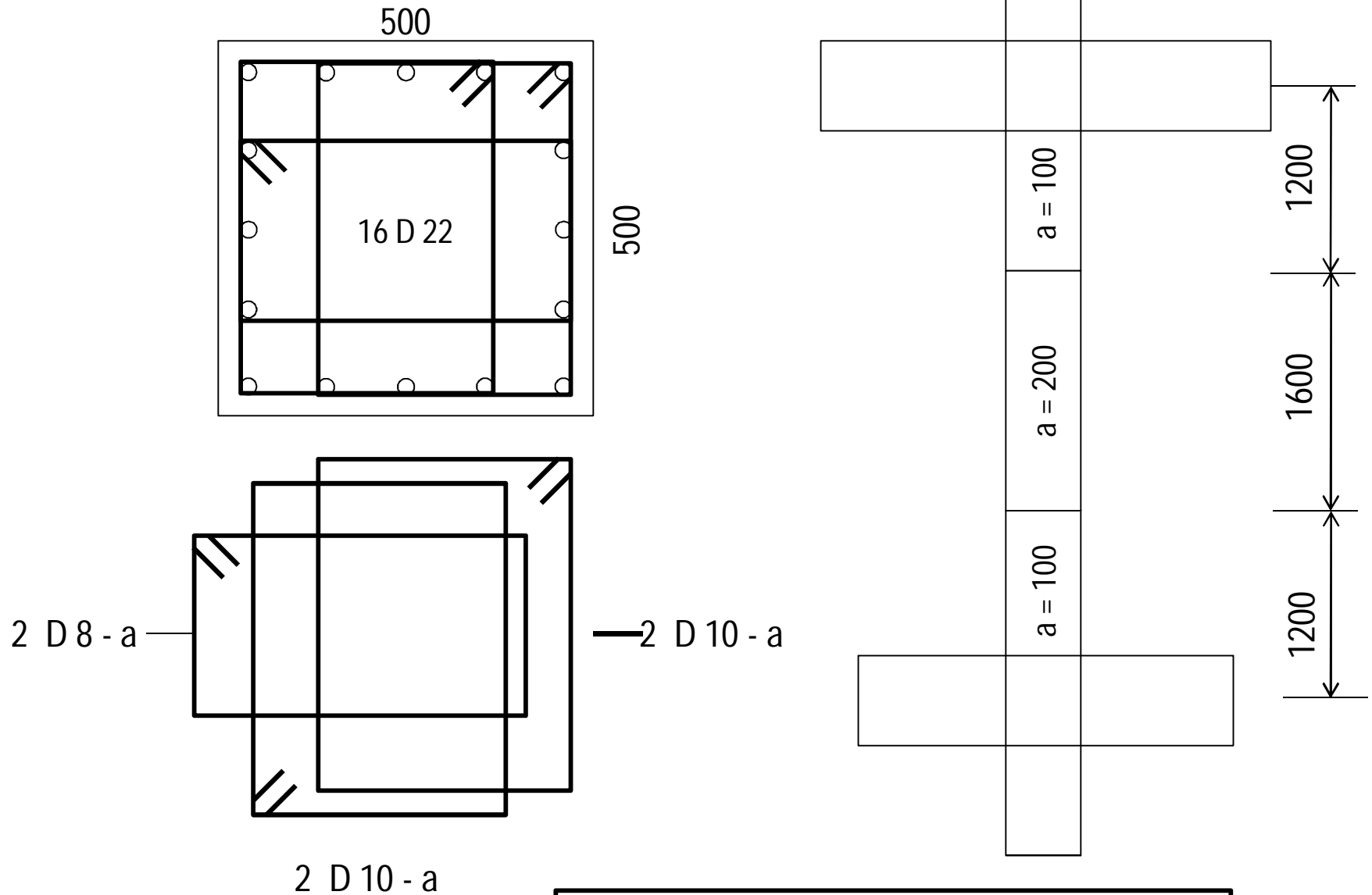
4. Menjamin tidak terjadi sendi plastis pada kolom maupun join balok-kolom
5. Menjamin terjadinya sendi plastis di balok pada tempat yang direncanakan, khususnya saat terjadi gempa besar yang melampaui gempa rencana





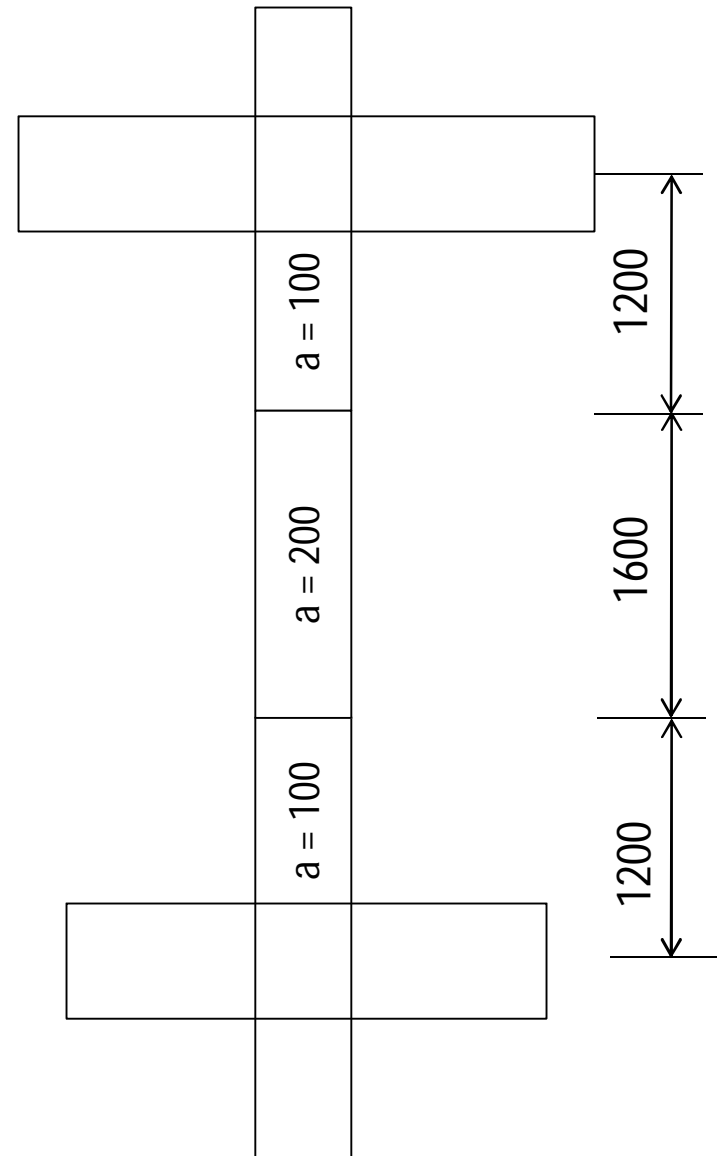
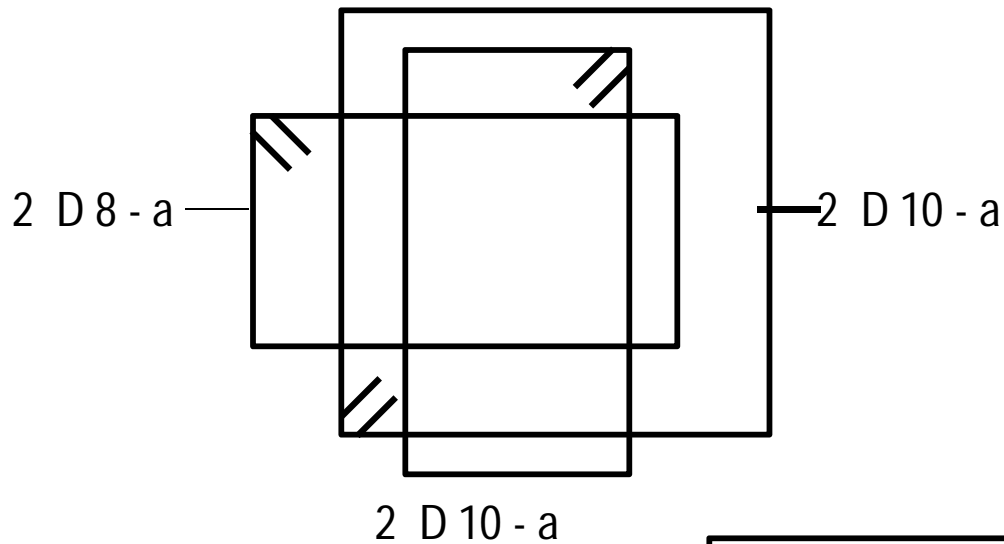
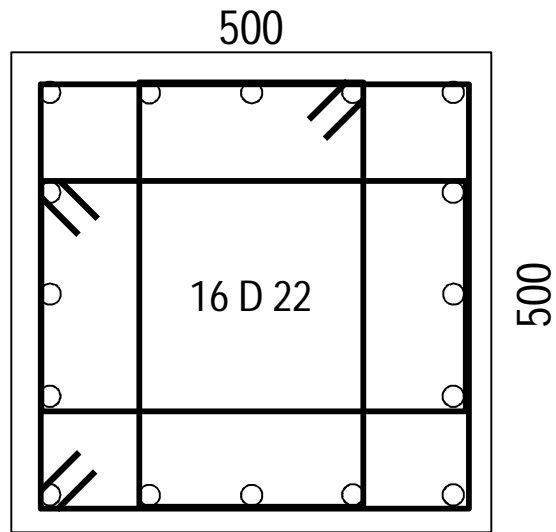
**KONSEP PERANCANGAN TITIK
BUHUL (JOIN BALOK-KOLOM)**

CONTOH PENGGAMBARAN
SENGKANG KOLOM



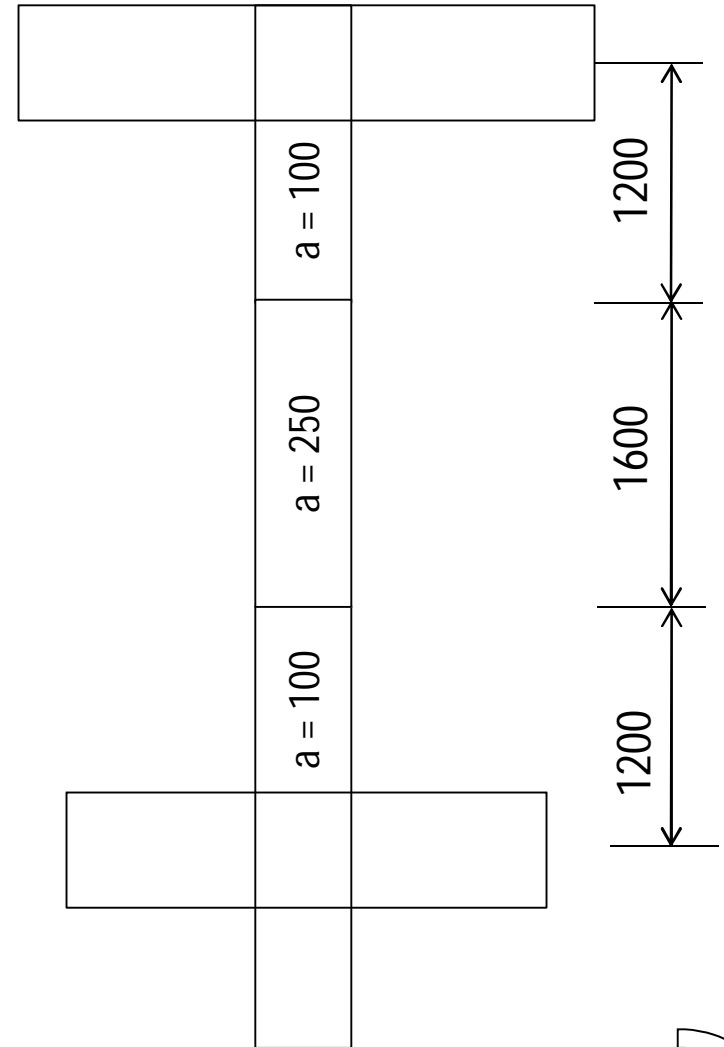
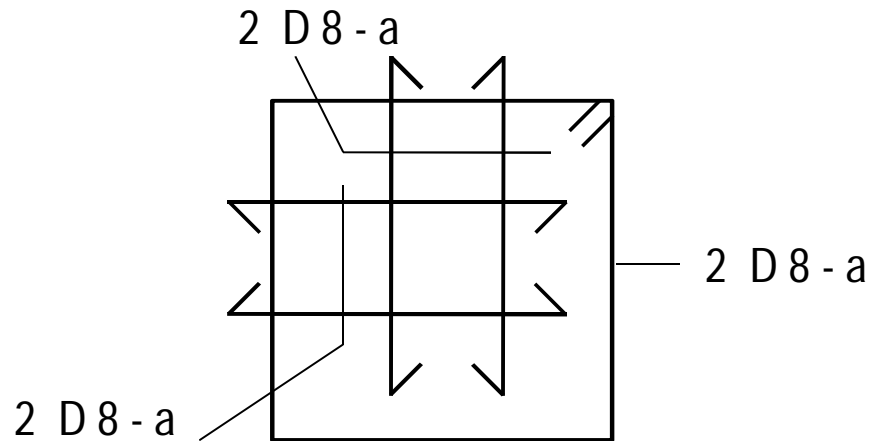
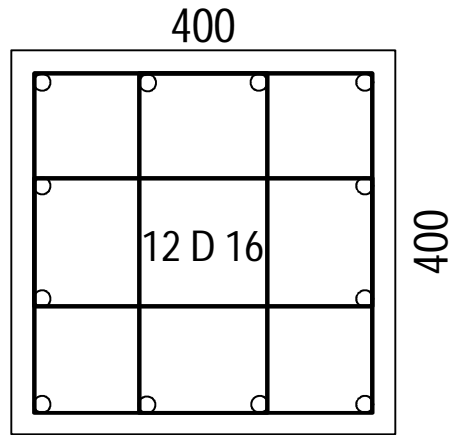
DETAIL PENULANGAN KOLOM 500 X 500

CONTOH PENGGAMBARAN
SENGKANG KOLOM



DETAIL PENULANGAN KOLOM 500 X 500

CONTOH PENGGAMBARAN
SENGKANG KOLOM



DETAIL PENULANGAN KOLOM 400 X 400

Hotma Prawoto - DTS SV UGM