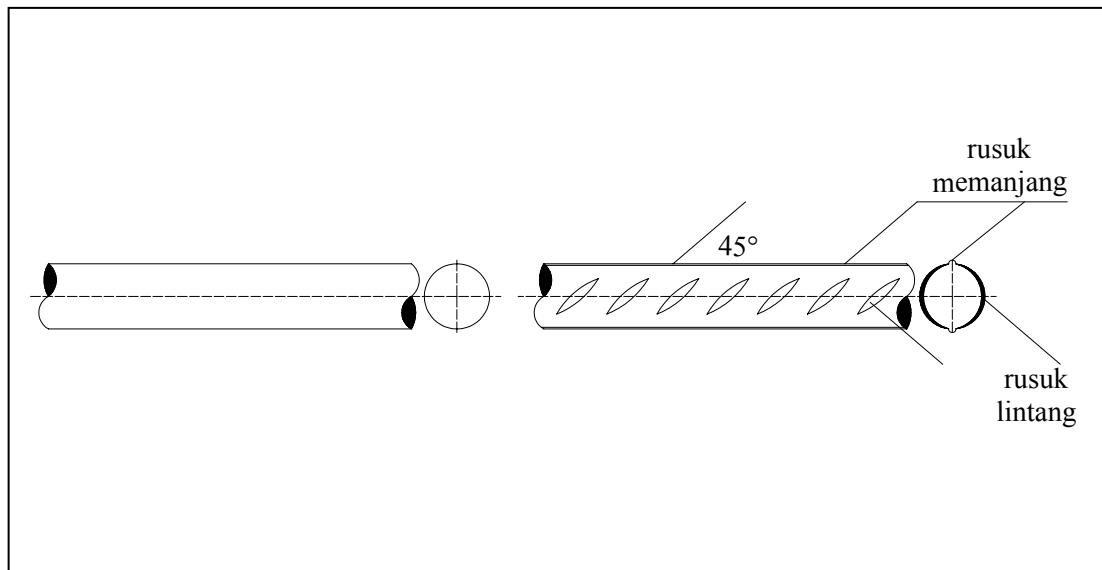


## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Umum

Pekerjaan penulangan (pembesian) merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam konstruksi beton bertulang karena selain mutu beton yang baik pembesian juga sangat berpengaruh pada tingkat kekuatan dan keamanan bangunan tersebut. Jenis tulangan yang ada dibagi menjadi dua yaitu, tulangan polos, biasanya dinotasikan dengan ( $\emptyset$ ) adalah batang baja yang permukaan sisi luarnya rata, tidak bersirip dan tidak berukir (SNI 03-2847-2002) dan memiliki batas leleh 240 Mpa (CUR I, 1993), dan tulangan ulir, biasanya dinotasikan dengan (D) adalah batang baja yang permukaan sisi luarnya tidak rata, tetapi bersirip atau berukir (SNI 03-2847-2002) dan memiliki batas leleh 400 Mpa. Ilustrasi tulangan polos dan ulir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 2.1. Tulangan Polos dan Tulangan Ulir

Pada awalnya diperlukan seorang perencana struktur untuk merencanakan jumlah, penempatan, bentuk (pola) dan diameter tulangan yang akan digunakan. Setiap elemen struktur mempunyai pola penulangan yang berbeda-beda, tergantung bentuk dan jenis dari elemen struktur, yaitu balok, kolom, slab, dinding, tangga, pondasi, dll. Dalam mendesain tulangan, perencana struktur harus mengikuti persyaratan yang ada, yaitu mutu beton dan mutu tulangan baja, jarak minimum antar tulangan, persyaratan

selimut beton, panjang penyaluran, sambungan lewatan, kait dan bengkokan (Murdock dan Brook, 1997).

Agar bangunan tersebut kuat dan aman, perencana struktur harus mendesain bangunan tersebut dengan teliti dan dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu dalam pelaksanaannya di lapangan harus ada seorang pengawas untuk mendukung pelaksanaan proyek pada tingkat teknis operasional. Untuk pekerjaan pembesian (penulangan) dibutuhkan seorang konsultan pengawas untuk memeriksa panjang, bentuk (pola), penempatan, jumlah dan diameter tulangan yang terpasang harus sesuai dengan yang ada pada gambar desain yang direncanakan.

Dari gambar desain penulangan yang sudah ada maka dapat diketahui kebutuhan tulangan di lapangan. Oleh karena itu perlu dibuat *bar bending schedule* untuk mempermudah menyiapkan kebutuhan pembesian (penulangan). *Bar bending schedule* adalah daftar pola pembengkokan tulangan yang meliputi data diameter, bentuk (pola), panjang, dan jumlah tulangan (ACI 116R-00). Dalam pembuatan *bar bending schedule* bisa dilakukan secara manual dan biasanya memakan waktu yang cukup lama, terutama jika sering terjadi perubahan (modifikasi) pada saat pelaksanaan pekerjaan di lapangan.

Dengan mempertimbangkan uraian di atas, maka coba dibuat *bar bending schedule* dengan alat bantu (program komputer) yang dapat memudahkan dalam menghitung biaya yang akan dikeluarkan untuk pekerjaan pembesian (penulangan) serta untuk pelaksanaan di lapangan. Dengan adanya alat bantu tersebut, maka para kontraktor tidak perlu menggunakan cara manual yang memakan waktu. Dalam pembuatan *bar bending schedule* ini mengikuti peraturan yang ada yaitu, *British Standard 8666: 2005* dan *SNI 03-2847-2002* yang mengacu pada *American Concrete Institution 315-99*.

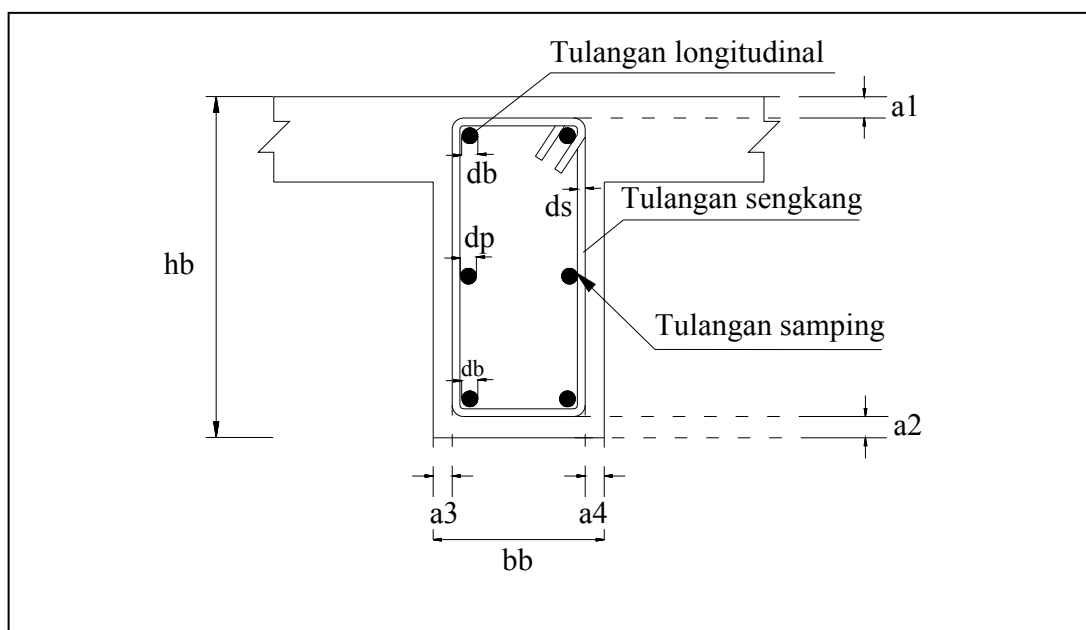
## **2.2. Penulangan Pada Setiap Elemen Struktur**

Penulangan pada setiap elemen struktur harus sesuai dengan peraturan yang ada. Dalam peraturan yang ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi yaitu tebal selimut beton (pasal 2.3), kait dan bengkokan (pasal 2.4), panjang penyaluran dan sambungan lewatan (pasal 2.5), dan bentuk (pola) penulangan yang dapat dilihat pada pasal 2.6. Untuk lebih jelasnya mengenai penggunaan persyaratan-persyaratan diatas dalam perencanaan detail penulangan setiap elemen struktur akan di jelaskan dalam subpasal-subpasal berikut ini:

### 2.2.1. Balok

Seperti yang telah dijelaskan diatas, untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur balok harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai persyaratan yang harus dipenuhi untuk perencanaan penulangan pada balok. Berikut merupakan penjelasan lengkap untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur balok dapat dilihat pada Gambar 2.2 s/d Gambar 2.7:

- Dimensi balok, digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya sejumlah tulangan samping dan diameternya. Tulangan samping yang ada pada balok berfungsi sebagai tulangan pembagi yang diletakkan memanjang pada kedua sisi balok (CUR I, 1993). Untuk lebih jelasnya mengenai tulangan samping dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.1. Selain itu dimensi balok juga digunakan untuk menentukan jumlah kaki sengkang yang akan digunakan. Untuk pola penempatan kaki sengkang dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.2. Detail Prinsip Penulangan pada Potongan Balok

Keterangan gambar:

hb = tinggi penampang balok

bb = lebar penampang balok

dp = diameter tulangan samping

ds = diameter tulangan sengkang

db = diameter tulangan longitudinal

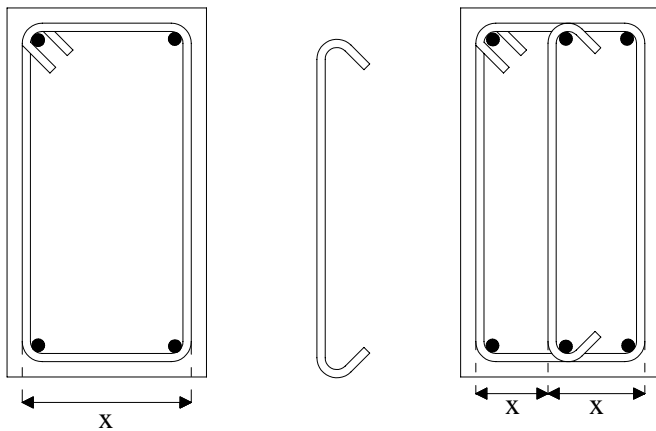
a1 = tebal selimut beton bagian 1 (atas)

a2 = tebal selimut beton bagian 2 (bawah)

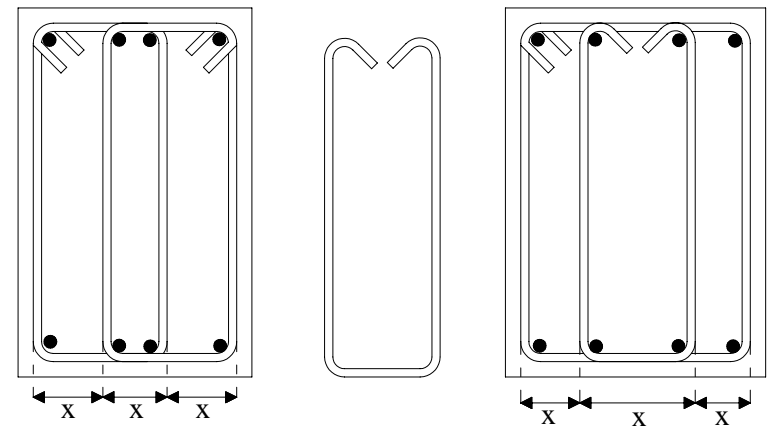
a3 = tebal selimut beton bagian 3 (kiri)

a4 = tebal selimut beton bagian 4 (kanan)

SENGKANG DENGAN DUA DAN TIGA KAKI



ALTERNATIF SENKANG DENGAN EMPAT KAKI



Keterangan gambar:  
x = Jarak antar kaki sengkang  
Besarnya x  $\rightarrow 100 \leq x \leq 150$

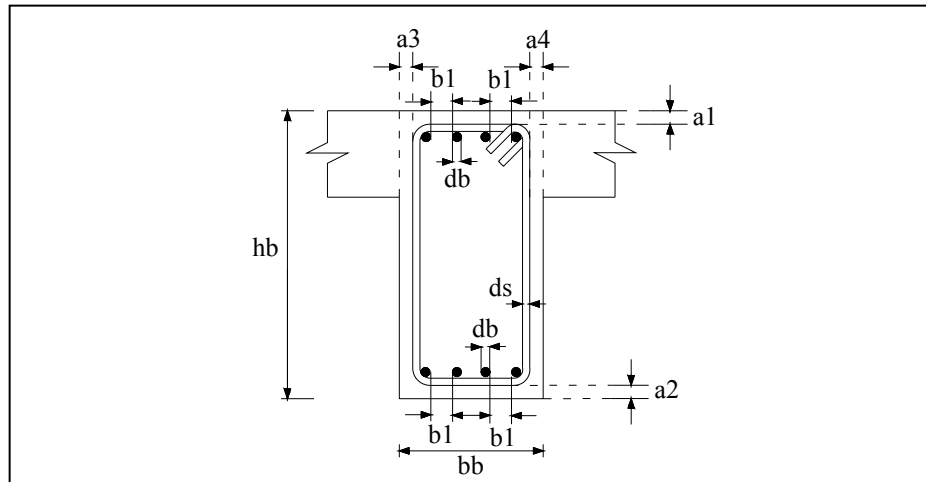
Gambar 2.3. Detail Prinsip Pola Kaki Sengkang dan Jarak Antar Kaki Sengkang pada Balok

Dari Tabel 2.1 di bawah ini, dapat diketahui ada atau tidaknya sejumlah tulangan samping dan diameter tulangan samping yang akan digunakan.

Tabel 2.1. Tulangan Samping

Tinggi penampang balok (hb)	Tulangan Samping (dp)
$H \leq 400$	-
$400 < H \leq 700$	2 x 1 $\phi$ 10
$700 < H \leq 1000$	2 x 2 $\phi$ 10
$1000 < H \leq 1300$	2 x 3 D13
$1300 < H \leq 1600$	2 x 4 D13
$1600 < H \leq 1900$	2 x 5 D13

- Tulangan yang digunakan pada penulangan balok adalah tulangan longitudinal, tulangan sengkang dan tulangan samping. Tulangan longitudinal balok pada umumnya menggunakan jenis tulangan ulir, karena tulangan ulir mempunyai batas leleh 400 Mpa sehingga mempunyai kuat tarik yang lebih besar dibandingkan tulangan polos yang mempunyai batas leleh 240 Mpa. Sedangkan untuk tulangan sengkang balok pada umumnya menggunakan tulangan polos, karena tulangan polos lebih mudah dibengkokkan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.2
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal adalah jarak bersih antara tepi luar dua tulangan yang terletak di samping atau tulangan yang terletak di bawah. Dimana jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan ( $b_1$ ) minimum harus lebih besar 3 db (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.4. Sedangkan jarak bersih antar kaki sengkang ( $x$ ) tidak boleh lebih dari 150 mm dan tidak boleh lebih kecil dari 100 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk pola penempatan kaki sengkang berdasarkan jumlah kaki yang akan digunakan dan syarat jarak bersih antar kaki sengkang balok dapat dilihat lebih jelas pada Gambar 2.3. Pada Gambar 2.4. Detail Prinsip Potongan Melintang pada Balok, dapat dilihat jarak antar tulangan yang dinotasikan dengan  $b_1$ .

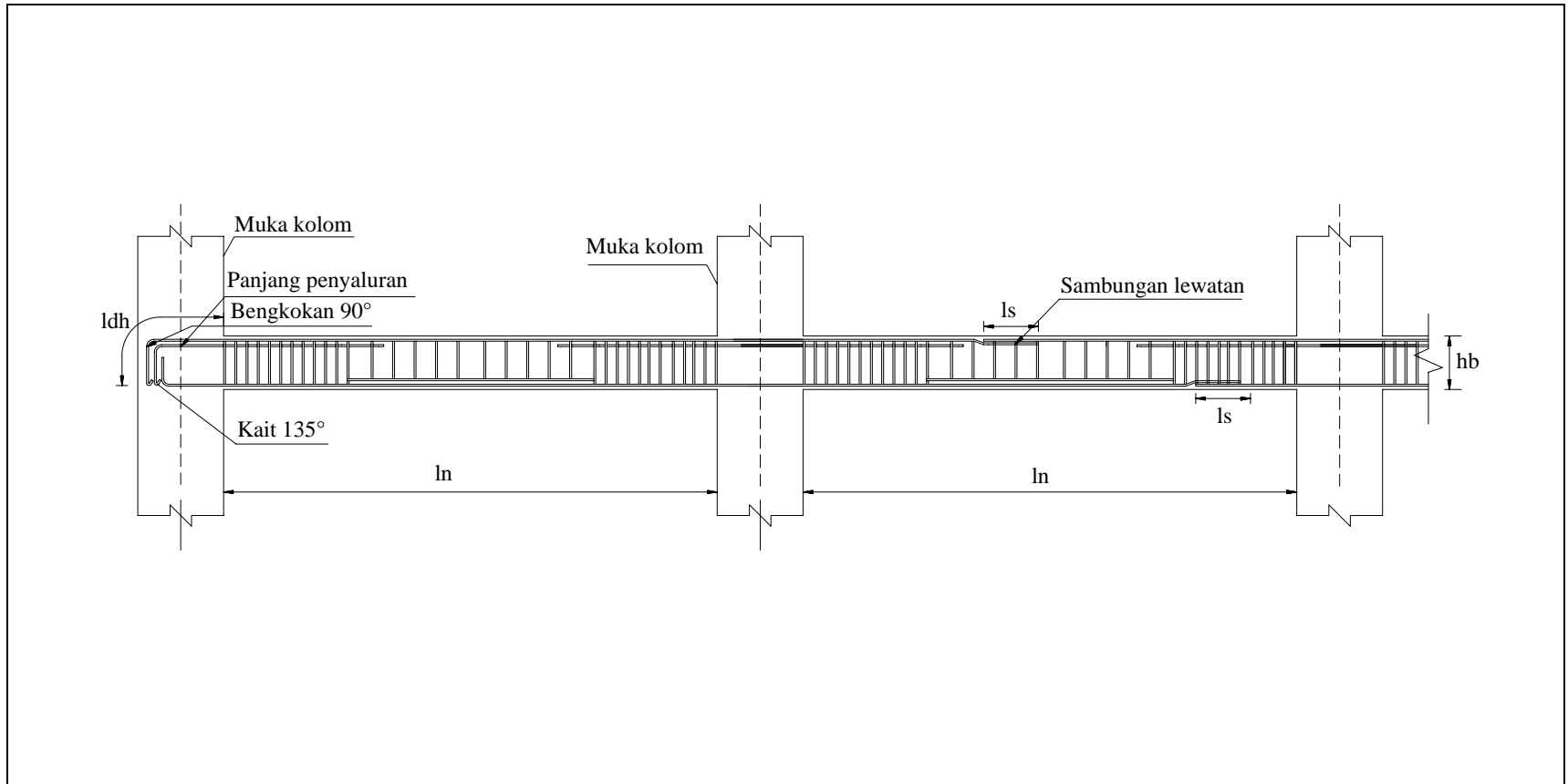


Gambar 2.4. Detail Prinsip Penulangan Potongan Melintang pada Balok

Keterangan gambar:

hb = tinggi penampang balok	a1 = tebal selimut beton bagian 1 (atas)
bb = lebar penampang balok	a2 = tebal selimut beton bagian 2 (bawah)
b1 = jarak antar tulangan longitudinal	a3 = tebal selimut beton bagian 3 (kiri)
ds = diameter tulangan sengkang	a4 = tebal selimut beton bagian 4 (kanan)
db = diameter tulangan longitudinal	

- Selimut beton pada elemen struktur balok, letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.4. Untuk ketentuan selimut beton yang digunakan pada balok dapat dilihat pada pasal 2.3 yang telah diatur pada SNI 03-2847-2002.
- Sambungan lewatan terjadi pada saat pemutusan tulangan dengan panjang bentang balok lebih dari 12 m, hal ini terjadi karena panjang maksimum tulangan yang ada di pasaran adalah 12 m. Panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan yang digunakan. Untuk lebih jelasnya mengenai sambungan lewatan dapat dilihat pada Gambar 2.5 s/d Gambar 2.6. Ketentuan panjang sambungan lewatan dapat dilihat subpasal 2.5.2.
- Panjang penyaluran pada elemen struktur balok terjadi pada tepi luar panjang balok. Tulangan di tepi luar panjang balok tersebut harus disalurkan ke kolom (SNI 03-2847-2002). Panjang penyaluran ditentukan berdasarkan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya mengenai panjang penyaluran dapat dilihat pada Gambar 2.5. Ketentuan panjang penyaluran dapat dilihat pada subpasal 2.5.1.



Gambar 2.5. Detail Prinsip Sambungan Lewatan dan Panjang Penyaluran pada Elemen Struktur Balok Memanjang

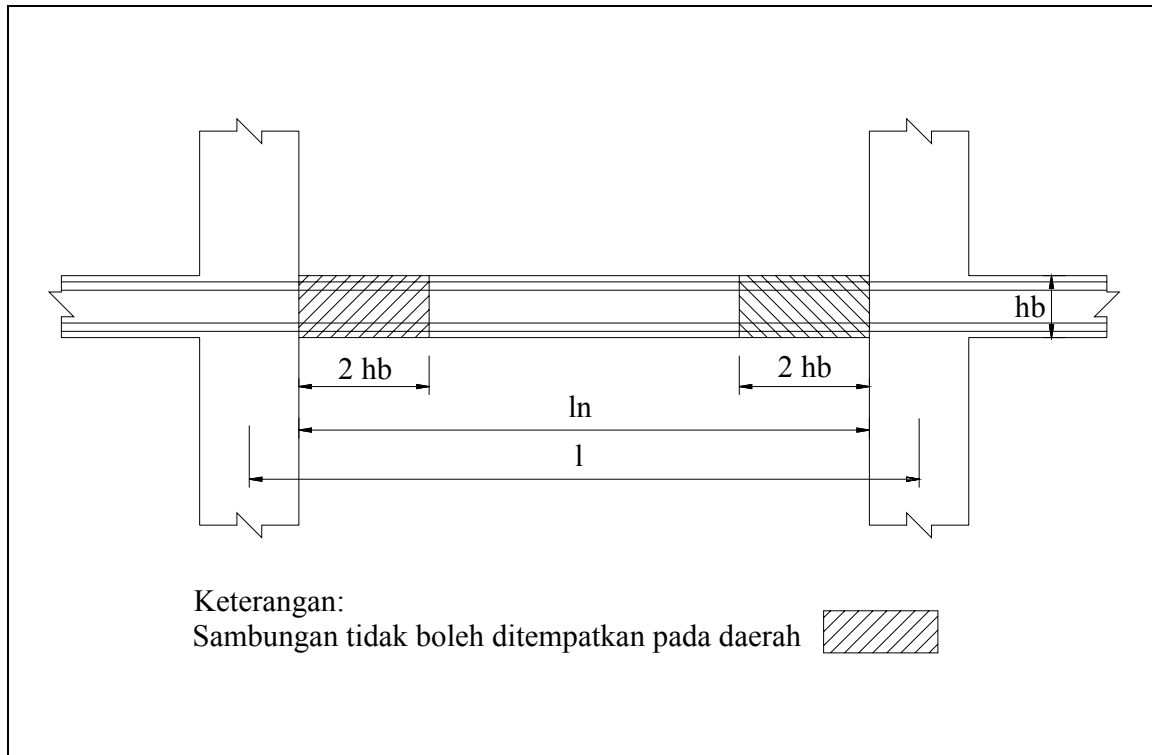
Keterangan gambar :

$ldh$  = panjang penyaluran dengan kait

$ls$  = panjang sambungan lewatan

$hb$  = tinggi penampang balok

Pada Gambar 2.6 di bawah ini dapat dilihat lokasi sambungan lewatan. Dimana sambungan lewatan pada balok tidak boleh diletakkan sepanjang dua kali tinggi penampang balok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.6. dibawah ini:



Gambar 2.6. Detail Prinsip Lokasi Sambungan Lewatan pada Balok

Keterangan gambar:

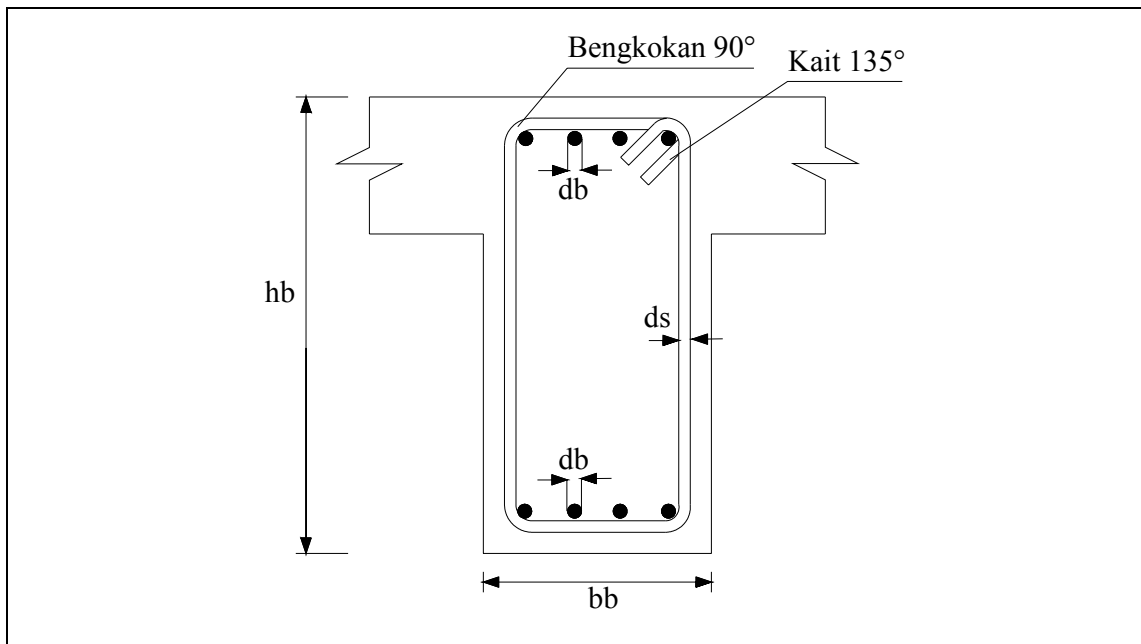
$hb$  = tinggi penampang balok

$l$  = bentang balok dari as ke as

$l_n$  = bentang bersih balok

- Kait dan bengkokkan untuk balok terjadi pada tulangan sengkang dan tulangan longitudinal. Pada tulangan longitudinal terdapat kait  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip penulangan pada elemen struktur balok melintang (gambar 2.5). Sedangkan pada tulangan sengkang terdapat bengkokkan  $90^\circ$  dan kait  $135^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip kait dan bengkokkan pada potongan melintang balok (gambar 2.7) . Untuk persyaratan mengenai ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4. Dimana syarat kait dan bengkokkan untuk sengkang dan tulangan utama diatur didalam SNI 03-2847-2002 dan ACI 315-99.

Pada Gambar 2.7 di bawah ini dapat dilihat kait dan bengkokan untuk tulangan sengkang



Gambar 2.7. Detail Prinsip Kait dan Bengkokan pada Potongan Melintang Balok

Keterangan gambar:

$hb$  = tinggi penampang balok

$bb$  = lebar penampang balok

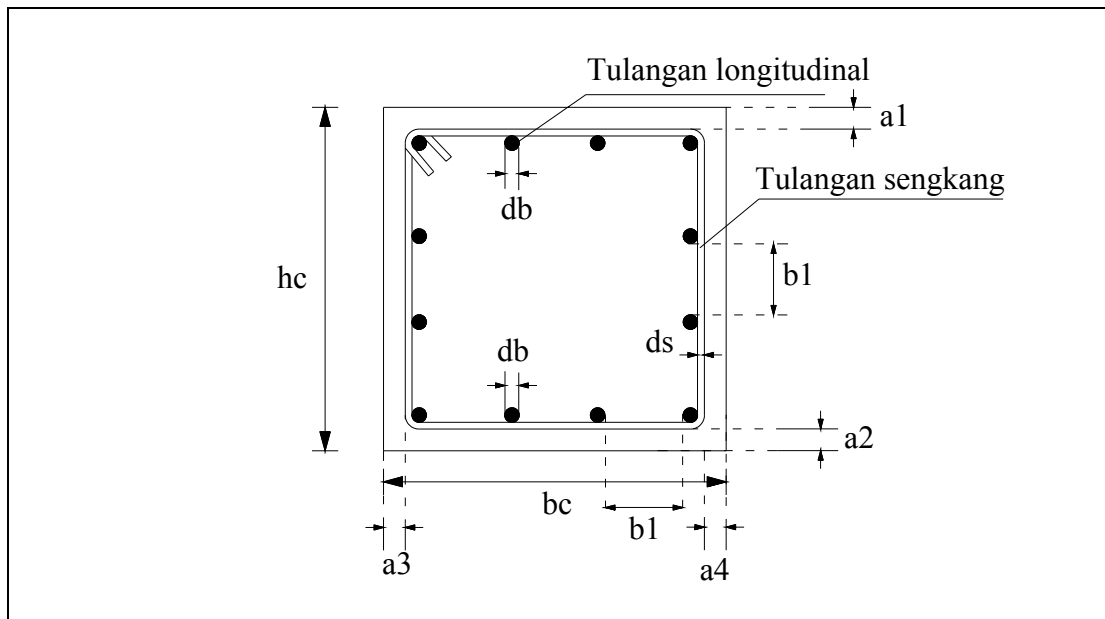
$ds$  = diameter tulangan sengkang

$db$  = diameter tulangan longitudinal

### 2.2.2. Kolom

Untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur kolom harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Persyaratan yang ada pada kolom hampir sama dengan yang ada pada elemen struktur balok. Berikut merupakan penjelasan lengkap untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur kolom dan dapat dilihat pada Gambar 2.8 s/d Gambar 2.13:

- Dalam desain penulangan, dimensi kolom yang digunakan menentukan jumlah kaki sengkang yang akan digunakan. Pada elemen struktur kolom tidak ada tulangan samping seperti yang ada pada balok, karena tulangan pada kolom terletak disekeliling dimensi kolom seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8. Detail Prinsip Penulangan Pada Potongan Kolom

Keterangan gambar:

$hc$  = tinggi penampang kolom

$bc$  = lebar penampang kolom

$ds$  = diameter tulangan sengkang

$db$  = diameter tulangan longitudinal

$b1$  = jarak antar tulangan longitudinal

$a2$  = tebal selimut beton pada bagian 2

$a1$  = tebal selimut beton pada bagian 1

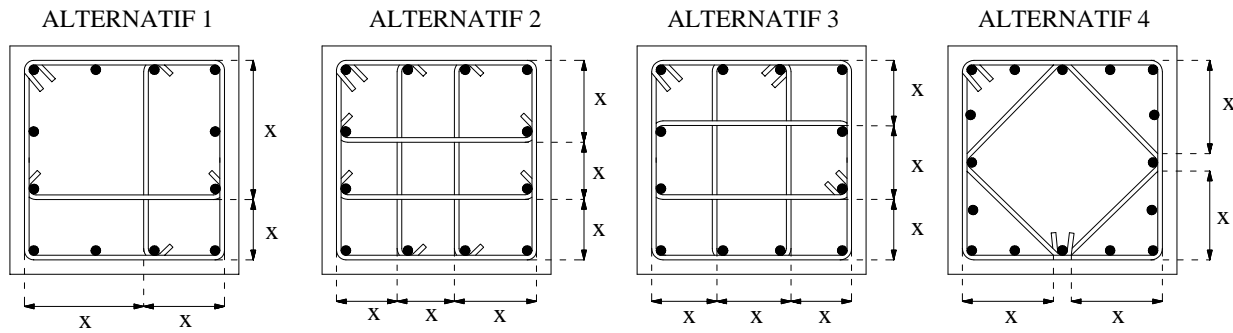
$a3$  = tebal selimut beton pada bagian 3

$a4$  = tebal selimut beton pada bagian 4

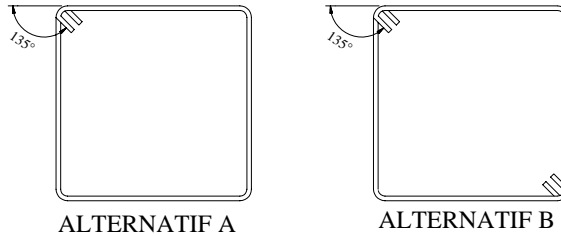
- Tulangan yang digunakan pada penulangan pada kolom seperti yang ada pada struktur kolom yaitu tulangan longitudinal dan tulangan sengkang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.8.
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan ( $b1$ ) minimum harus lebih besar 3  $db$  (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.8. Sedangkan jarak bersih antar kaki sengkang ( $x$ ) tidak lebih daripada 150 mm dan tidak boleh lebih kecil dari 100 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.9.

- Selimut beton pada elemen struktur kolom, letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada detail prinsip penulangan pada potongan kolom (Gambar 2.8). Persyaratan tebal selimut beton yang digunakan untuk elemen struktur kolom dapat dilihat pada pasal 2.3. Dimana syarat tebal selimut beton yang ada, diatur pada SNI 03-2847-2002 dan ACI 315-99.
- Sambungan lewatan untuk kolom terjadi pada pertemuan tulangan longitudinal atas dan bawah pada satu lantai, dimana panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada detail prinsip penulangan untuk kolom (Gambar 2.10, Gambar 2.12 s/d Gambar 2.13). Untuk persyaratan panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada subpasal 2.5.2. Dimana syarat tebal selimut beton yang ada, diatur pada SNI 03-2847-2002 dan ACI 315-99.
- Panjang penyaluran pada kolom terjadi pada muka kolom, dimana tulangan longitudinal kolom disalurkan pada balok dan penyaluran juga terjadi pada tulangan longitudinal kolom yang masuk ke dalam pile cap (CUR I, 1993). Panjang penyaluran ditentukan berdasarkan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan utama yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang penyaluran dapat dilihat pada detail prinsip penulangan untuk kolom (Gambar 2.10, Gambar 2.12 s/d Gambar 2.13). Ketentuan tentang panjang penyaluran dapat dilihat pada subpasal 2.5.1. Dimana syarat tebal selimut beton yang ada, diatur pada SNI 03-2847-2002 dan ACI 315-99.
- Kait dan bengkokan untuk kolom terjadi pada tulangan longitudinal dan tulangan sengkang. Pada tulangan longitudinal terdapat kait  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip penulangan pada kolom (Gambar 2.10). Sedangkan pada tulangan sengkang terdapat bengkokan  $90^\circ$  dan kait  $135^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip kait dan bengkokan pada potongan melintang kolom (Gambar 2.11). Untuk persyaratan mengenai ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4. Dimana persyaratan tersebut diatur pada SNI 03-2847-2002 dan ACI 315-99.

ALTERNATIF TULANGAN PENGEKANG KOLOM



ALTERNATIF DETAIL SENGGANG KOLOM



Keterangan gambar:  
 $x$  = jarak antar kaki sengkang  
 besarnya  $x \rightarrow 100 \leq x \leq 150$

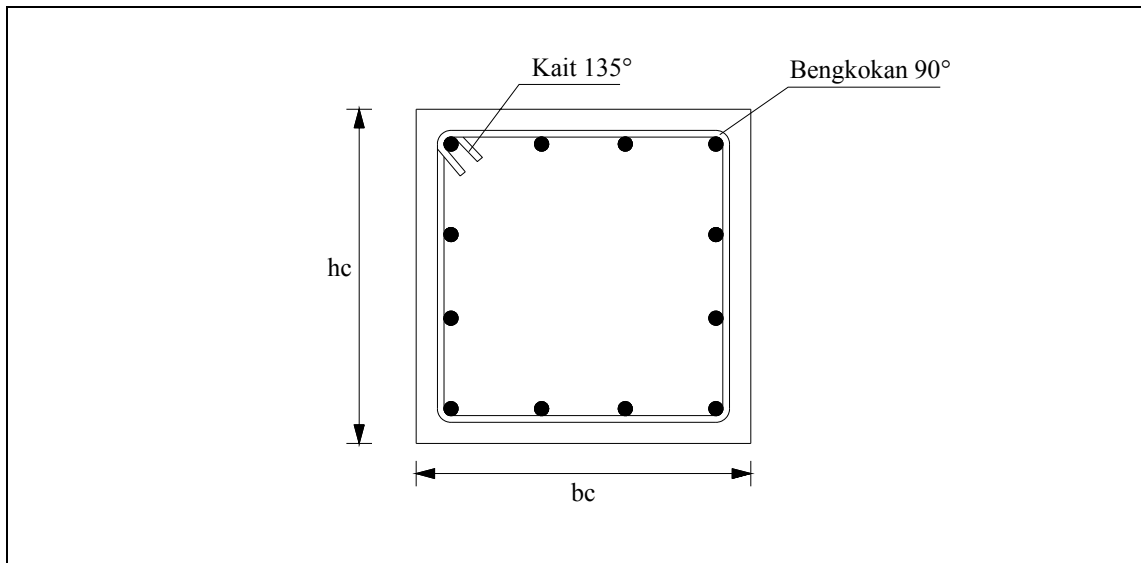
KETERANGAN : SENGGANG KOLOM HARUS MENGGUNAKAN SUDUT  $135^\circ$

Gambar 2.9. Detail Prinsip Pola Penempatan Kaki Sengkang dan Jarak antar Kaki Sengkang

Untuk detail panjang penyaluran ( $l_d$  atau  $l_{dh}$ ) dan panjang sambungan lewatan ( $l_s$ ) yang ada pada kolom dapat dilihat pada Gambar 2.10. dibawah ini:

Gambar 2.10. Detail Prinsip Penulangan untuk Kolom

Pada Gambar 2.11. di bawah ini, dapat dilihat dengan jelas letak kait 135° dan bengkokan 90° yang ada pada tulangan sengkang untuk kolom.

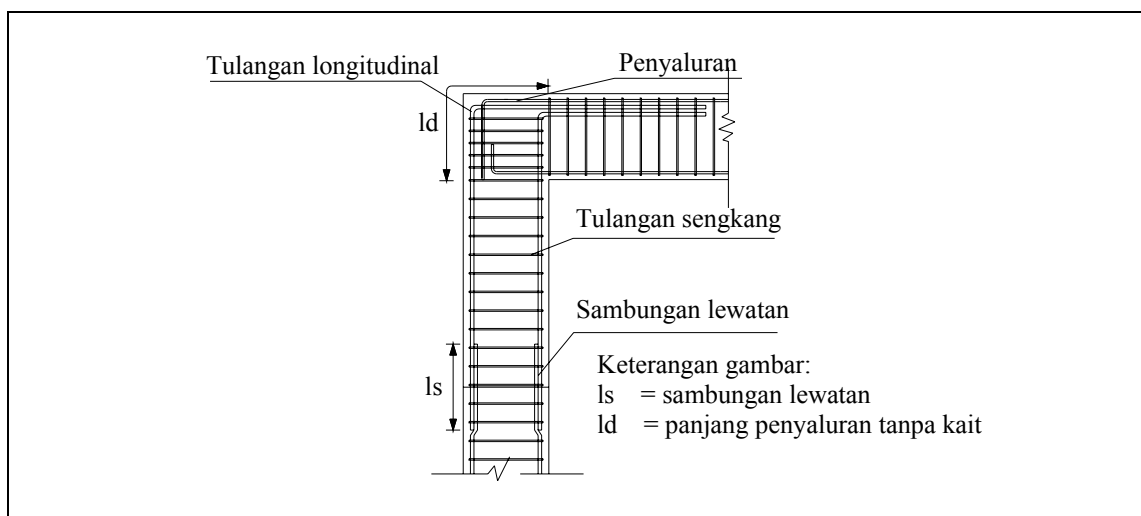


Gambar 2.11. Detail Prinsip Kait dan Bengkokan pada Potongan Kolom

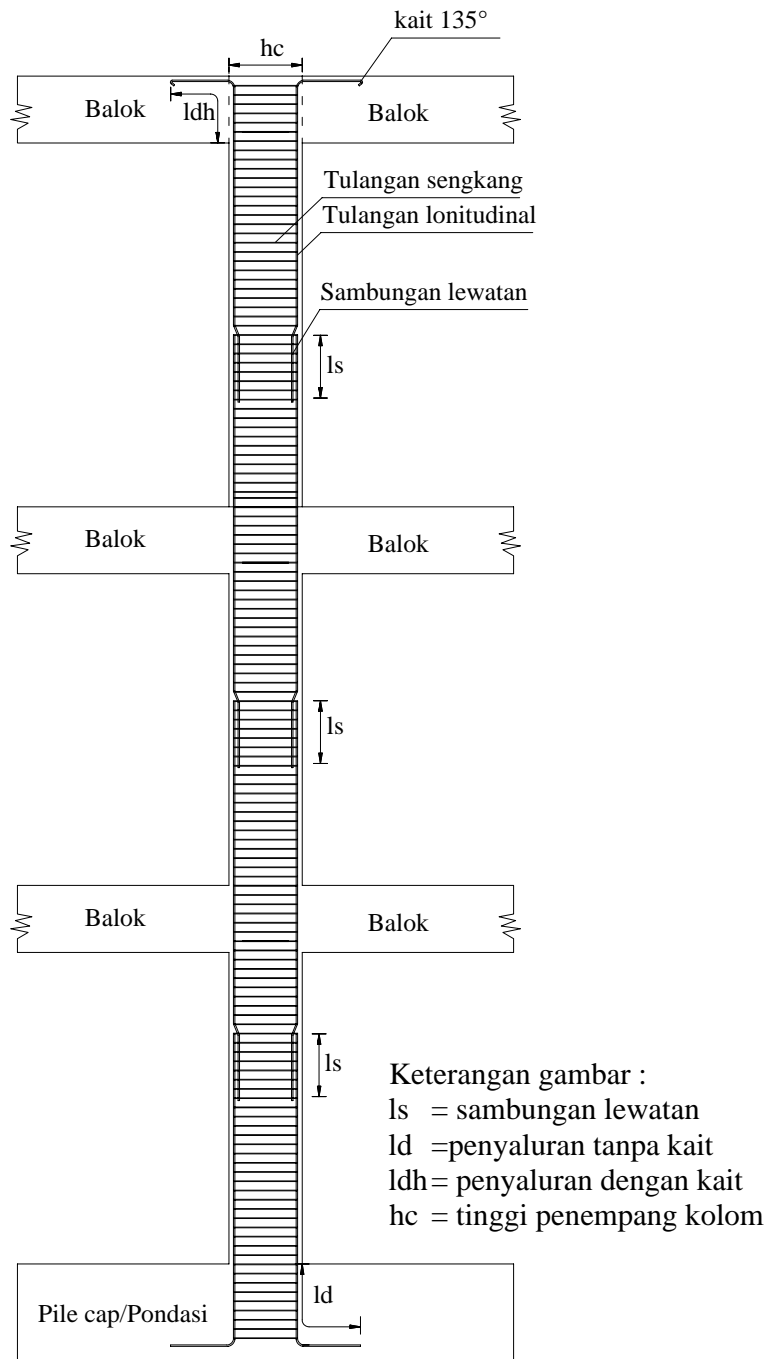
Keterangan gambar:

$hc$  = tinggi penampang kolom       $bc$  = lebar penampang kolom

Pada Gambar 2.12. dibawah ini, dapat dilihat detail panjang penyaluran ( $l_d$  atau  $l_{dh}$ ) dan panjang sambungan lewatan ( $l_s$ ) yang ada pada pertemuan kolom dan balok bagian tepi luar



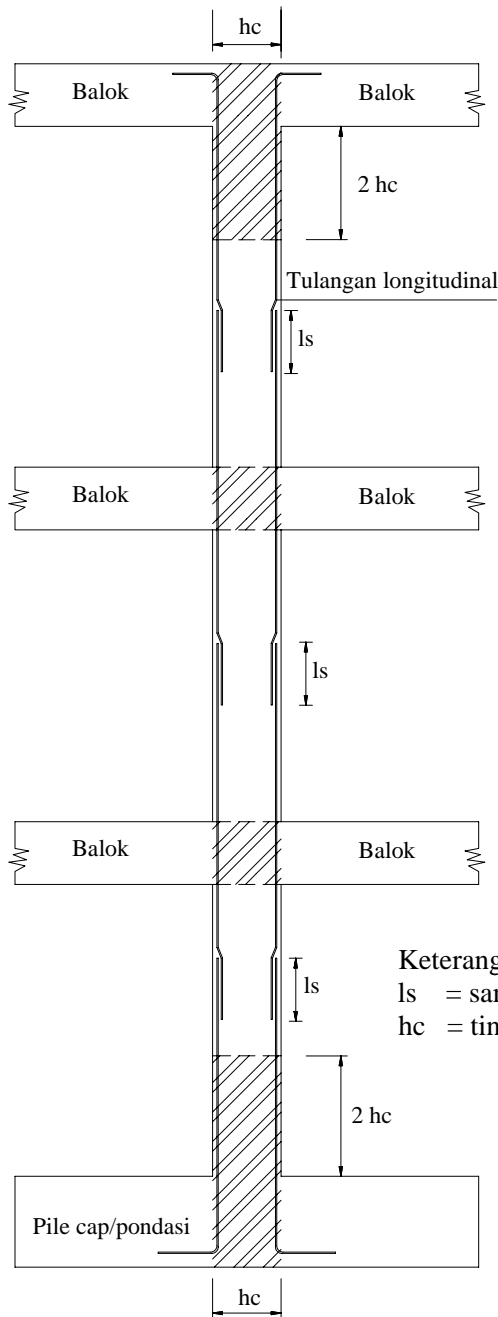
Gambar 2.12. Detail Prinsip Penulangan pada Pertemuan Kolom dan Balok bagian Tepi Luar




Keterangan :  
Sengkang kolom harus masuk ke dalam pile cap

Letak sambungan lewatan pada kolom terletak di tengah-tengah tinggi kolom seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.13. dibawah ini:

Gambar 2.13. Detail Lokasi Sambungan Lewatan dan Penyaluran pada Kolom



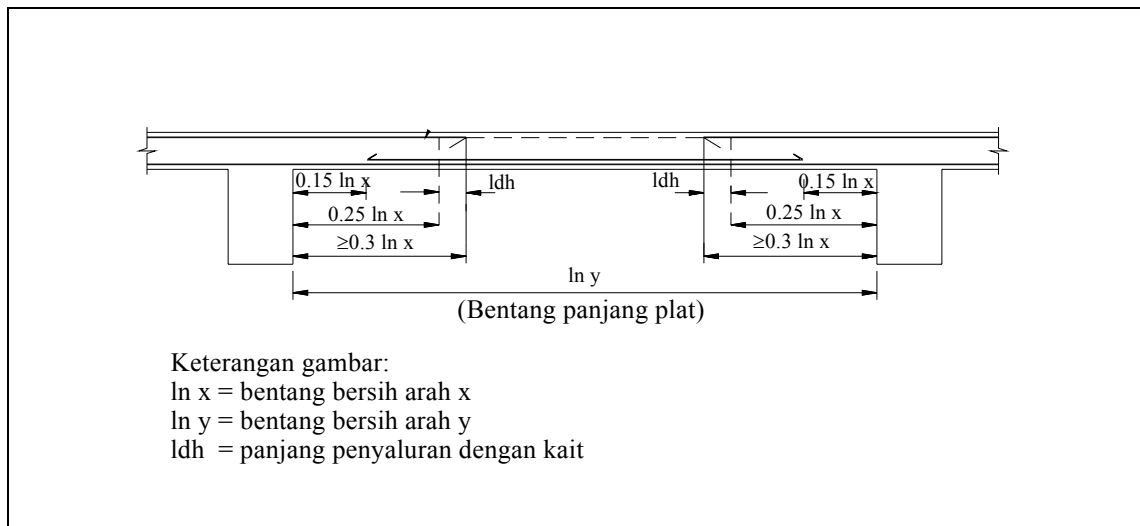
Keterangan gambar :  
 $ls$  = sambungan lewatan  
 $hc$  = tinggi penampang kolom

Keterangan :  
 Sambungan lewatan tidak boleh ditempatkan pada daerah 

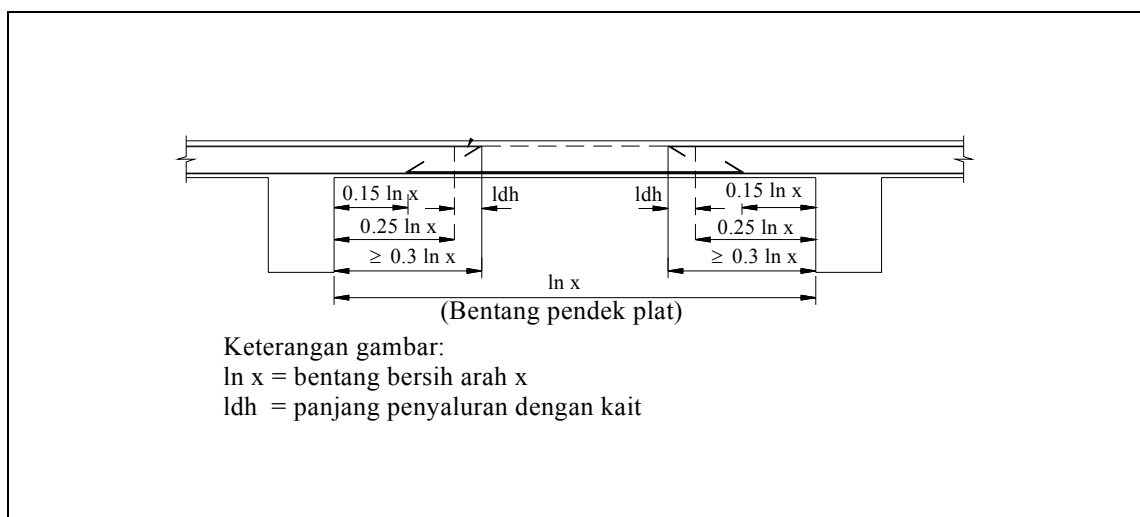
### 2.2.3. Slab (plat lantai)

Untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur plat (slab) harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Berikut merupakan penjelasan lengkap untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur plat (slab) dan dapat dilihat pada Gambar 2.14 s/d Gambar 2.19:

- Dimensi plat (slab) digunakan untuk menentukan letak tulangan yang akan dipasang. Bentang pendek atau bentang bersih plat arah x yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_n x$ ) yang digunakan untuk menentukan letak tulangan yang akan dipakai. Untuk penempatan tulangan pada plat (slab) dapat dilihat pada Gambar 2.14 s/d Gambar 2.15.

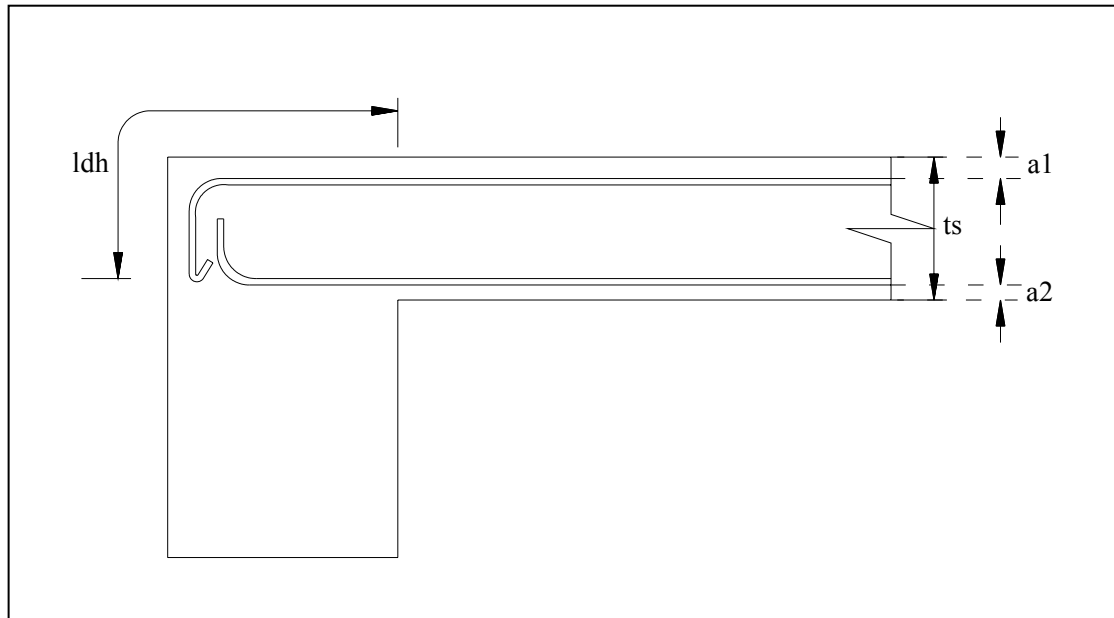


Gambar 2.14. Detail Prinsip Potongan Melintang Bentang Panjang Plat



Gambar 2.15. Detail Prinsip Potongan Melintang Bentang Pendek Plat

- Selimut beton pada elemen struktur plat (slab) letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.16. Untuk ketentuan selimut beton yang digunakan pada elemen struktur plat (slab) dapat dilihat pada pasal 2.3.



Gambar 2.16. Detail Prinsip Penyaluran Plat Lantai

Keterangan gambar:

ts = tebal plat

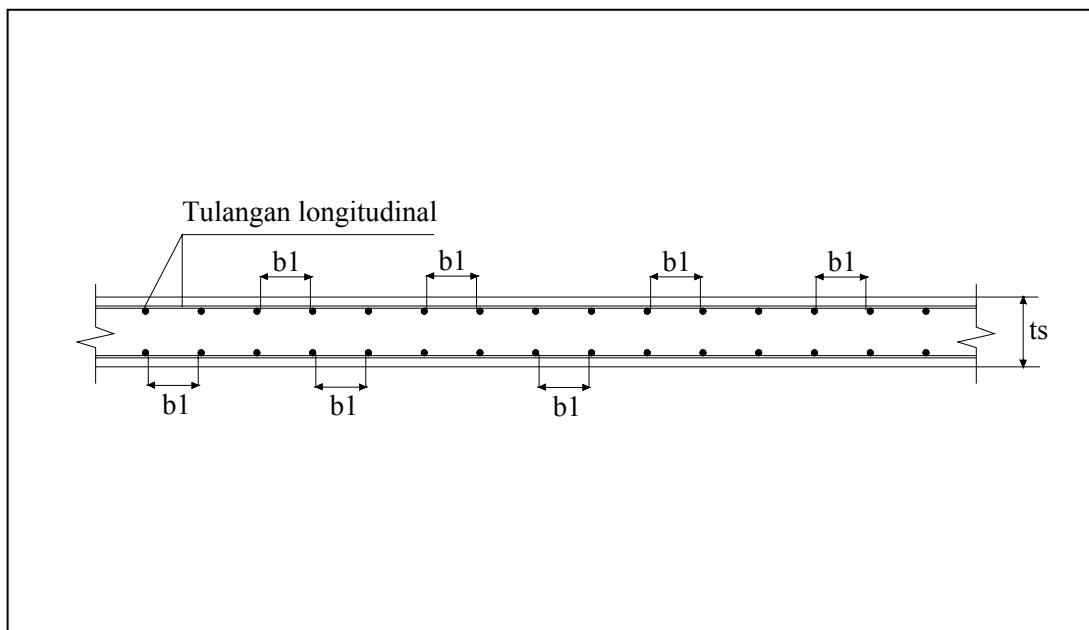
ldh = panjang penyaluran dengan kait

a1 = tebal selimut beton pada bagian 1 (atas)

a2 = tebal selimut beton pada bagian 2 (bawah)

- Sambungan lewatan sering ditemui pada struktur plat (slab). Hal ini terjadi jika ada tulangan yang menerus dengan panjang lebih dari 12 m serta memiliki diameter dan jarak yang sama. Hal ini terjadi karena panjang tulangan maksimum adalah 12 m. Panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada subpasal 2.5.2. (SNI 03-2847-2002).
- Panjang penyaluran pada plat (slab) terjadi pada muka plat yang bertemu dengan struktur balok, dimana tulangan plat tersebut disalurkan ke balok. Panjang penyaluran ditentukan berdasarkan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan utama yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang penyaluran dapat dilihat pada subpasal 2.5.1. (SNI 03-2847-2002). Panjang penyaluran dapat dilihat pada Gambar 2.16.

- Pada plat (slab) terdapat kait dengan radius  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.16. Untuk plat (slab) tidak terjadi bengkokkan seperti yang ada pada balok dan kolom. Ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4.
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan ( $b_1$ ) minimum harus lebih besar 3 db (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.17 di bawah ini.



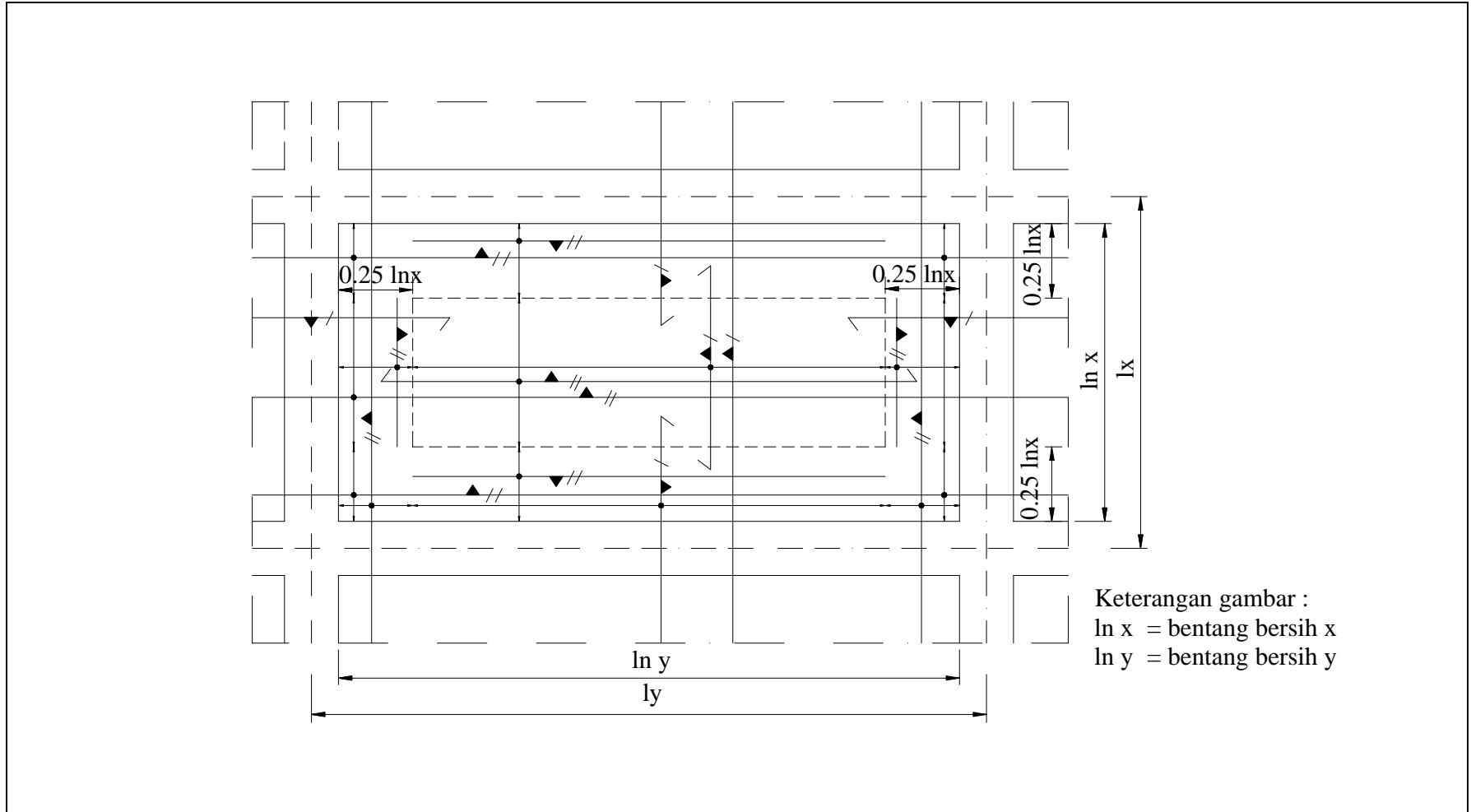
Gambar 2.17. Detail Prinsip Jarak Minimum antar Tulangan Longitudinal pada Plat

Keterangan gambar:

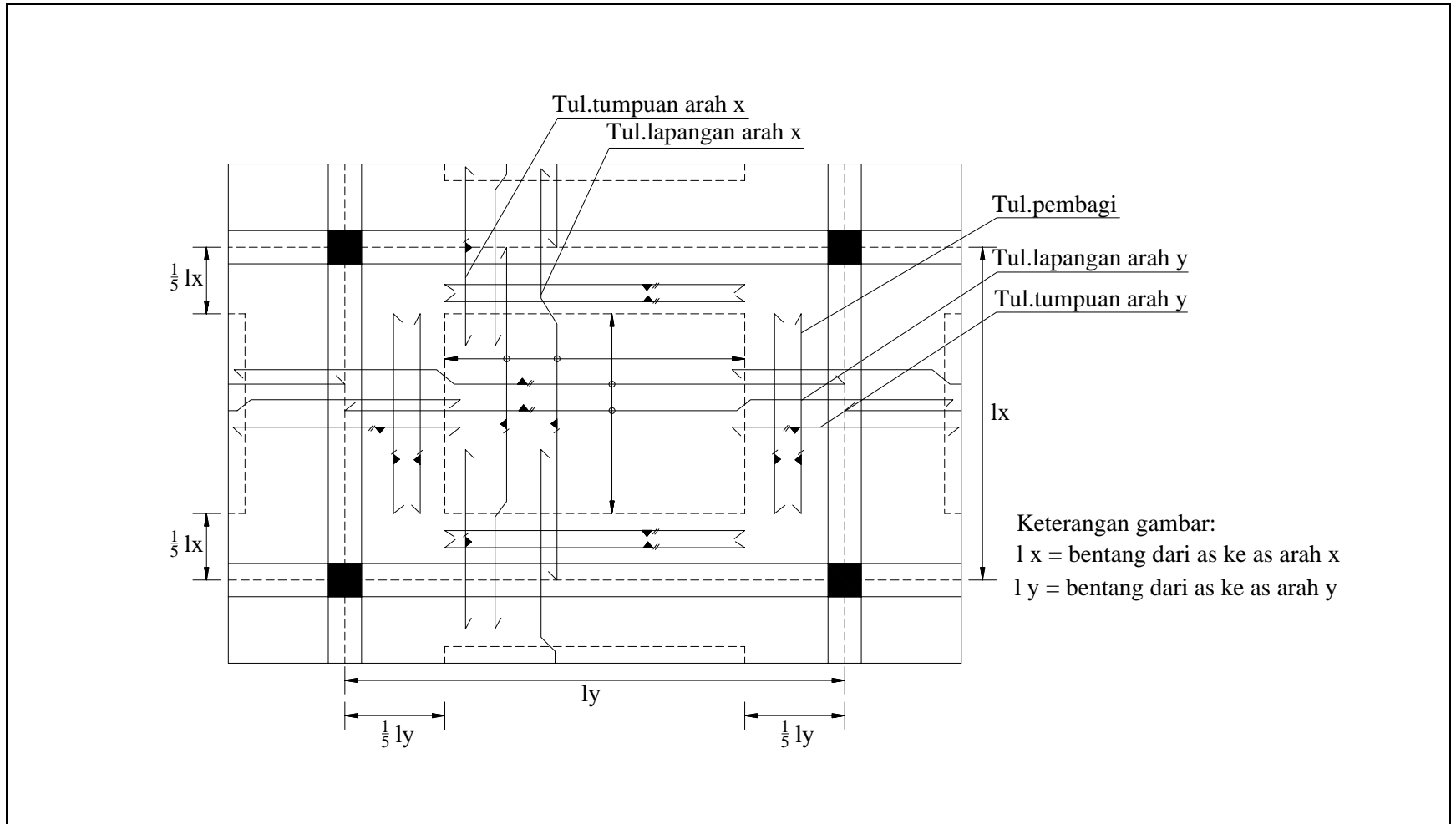
$t_s$  = tebal plat

$b_1$  = Jarak minimum antar tulangan longitudinal

- Tulangan yang digunakan pada penulangan plat (slab) sedikit berbeda dengan penulangan yang ada pada balok dan kolom. Pada penulangan balok dan kolom terdapat tulangan longitudinal dan tulangan sengkang, sedangkan pada plat (slab) digunakan tulangan longitudinal dan tulangan pembagi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.18 s/d Gambar 2.19.



Gambar 2.18. Detail Prinsip Penulangan pada Plat Lantai

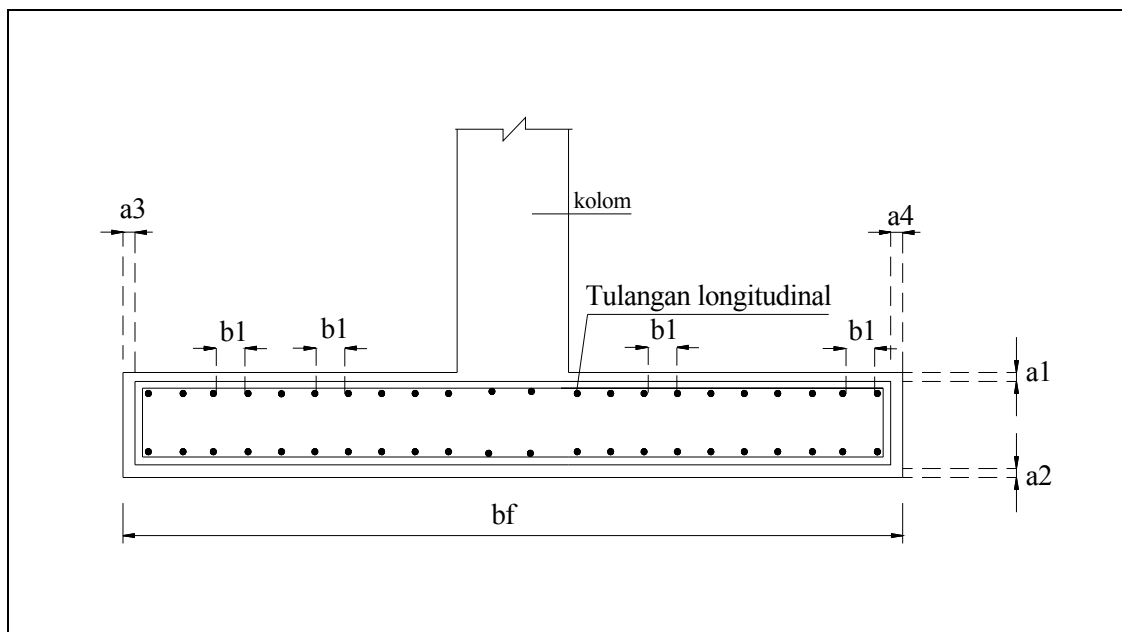


Gambar 2.19. Detail Prinsip Penulangan pada Plat Lantai

### 2.2.4 Pondasi

Untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur pondasi harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Pada elemen struktur pondasi pola penulangannya hampir sama dengan plat (slab). Berikut merupakan penjelasan lengkap untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur pondasi dan dapat dilihat pada Gambar 2.20 s/d Gambar 2.22:

- Dimensi pondasi digunakan untuk menentukan panjang tulangan yang akan digunakan. Untuk penempatan tulangan pada pondasi dapat dilihat pada Gambar 2.20 s/d Gambar 2.22.



Gambar 2.20. Detail Prinsip Pondasi Dangkal Lajur

Keterangan gambar:

$bf$  = lebar pondasi

$b1$  = jarak antar tulangan longitudinal

$a1$  = tebal selimut beton pada bagian 1 (atas)

$a2$  = tebal selimut beton pada bagian 2 (bawah)

$a3$  = tebal selimut beton pada bagian 3 (kiri)

$a4$  = tebal selimut beton pada bagian 4 (kanan)

Gambar 2.21. Detail Prinsip Pondasi Setempat

Keterangan gambar:

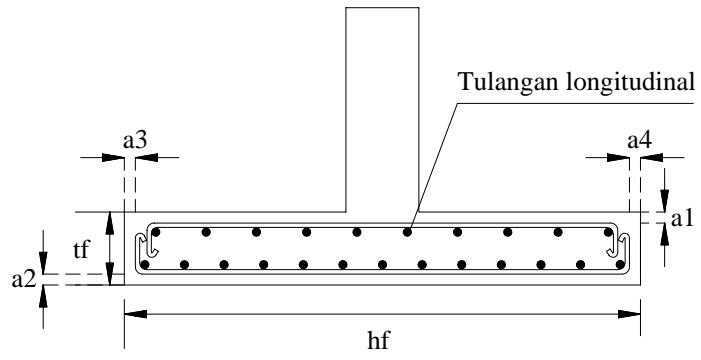
bf = lebar pondasi                      a2 = tebal selimut beton pada bagian 2 (bawah)

hf = panjang pondasi                  a3 = tebal selimut beton pada bagian 3 (kiri)

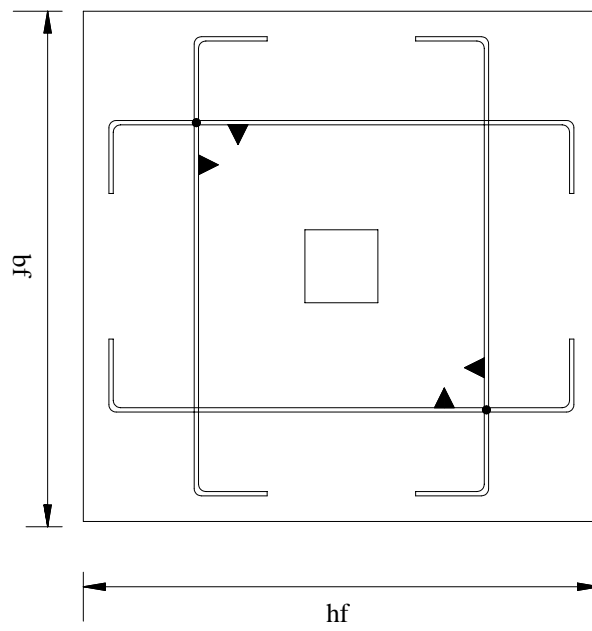
tf = tebal pondasi                      a4 = tebal selimut beton pada bagian 4 (kanan)

b1 = jarak antar tulangan longitudinal

a1 = tebal selimut beton pada bagian 1 (atas)



Potongan pondasi setempat



Keterangan gambar:

b1 = jarak antar tulangan longitudinal	bf = lebar pile cap
a1 = tebal selimut beton pada bagian 1	hf = panjang pile cap
a2 = tebal selimut beton pada bagian 2	tf = tebal pondasi pile cap
a3 = tebal selimut beton pada bagian 3	
a4 = tebal selimut beton pada bagian 4	
lf = perpanjangan pada ujung bebas	

- Tulangan yang digunakan pada penulangan pondasi hampir sama dengan penulangan pada plat (slab) tetapi sedikit berbeda dengan penulangan yang ada pada balok dan kolom. Pada penulangan pondasi dan plat (slab) hanya digunakan tulangan longitudinal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.20 s/d Gambar 2.22.
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan minimum harus lebih besar  $3d_b$  (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.20 s/d Gambar 2.21.
- Selimut beton pada elemen struktur pondasi letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.20 s/d Gambar 2.22. Untuk ketentuan selimut beton yang digunakan pada elemen struktur pondasi dapat dilihat pada pasal 2.3. (SNI 03-2847-2002).
- Sambungan lewatan terjadi pada pondasi lajur yang mempunyai panjang lebih dari 12 m serta memiliki diameter dan jarak yang sama. Panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada subpasal 2.5.2. (SNI 03-2847-2002).
- Panjang penyaluran tidak ditemui pada struktur pondasi. Hal ini terjadi karena tulangan yang ada pada pondasi tidak menerus pada elemen struktur lainnya.
- Kait dan bengkokkan untuk pondasi hanya terjadi pada tulangan longitudinal, yaitu kait  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.21. Ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4.

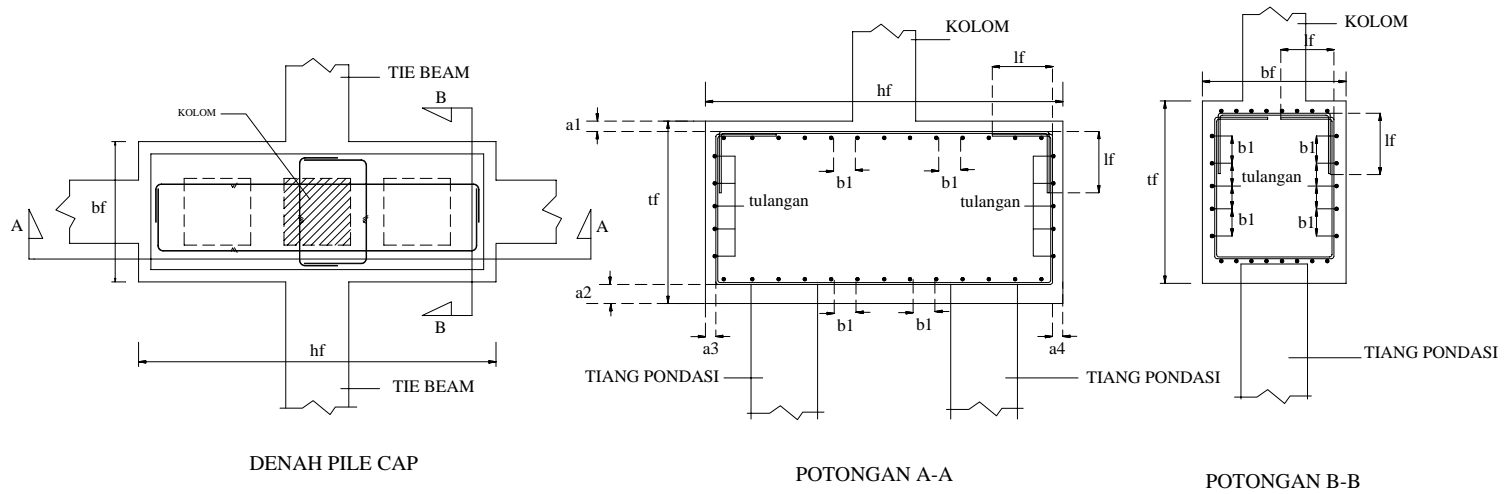
#### 2.2.5. Tangga

Untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur tangga harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Berikut merupakan penjelasan lengkap

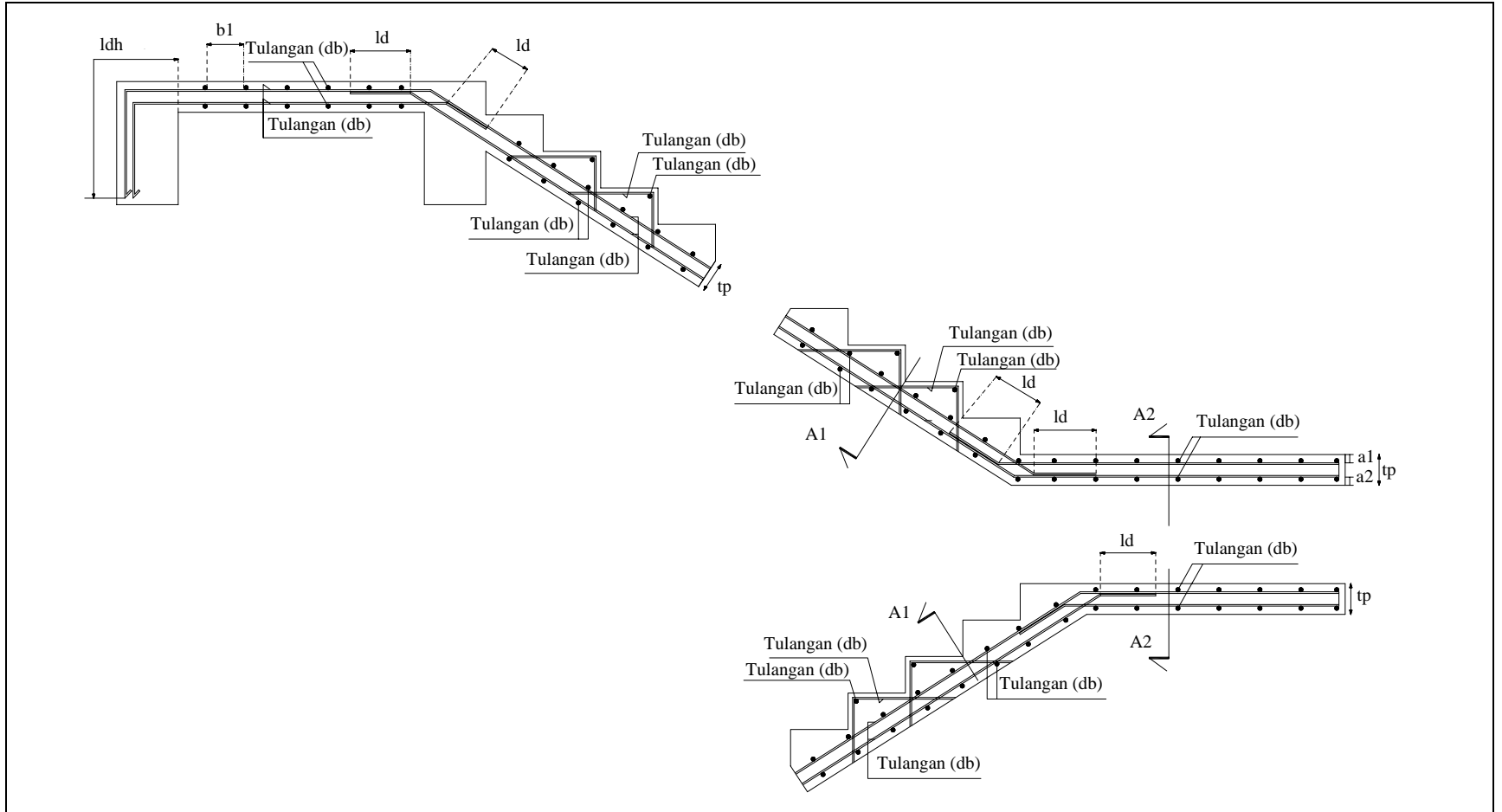
untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur tangga dan dapat dilihat pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24:

- Dimensi tangga digunakan untuk menentukan panjang dan pola tulangan yang akan digunakan. Untuk penulangan pada tangga dapat dilihat pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24.
- Tulangan yang digunakan pada penulangan tangga hampir sama dengan penulangan pada plat (slab) dan pondasi tetapi sedikit berbeda dengan penulangan yang ada pada balok dan kolom. Pada penulangan tangga, pondasi dan plat (slab) hanya digunakan tulangan longitudinal. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24.
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan minimum harus lebih besar  $3d_b$  (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm (SNI 03-2847-2002). Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24.
- Selimut beton pada elemen struktur tangga letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24. Untuk ketentuan selimut beton yang digunakan pada elemen struktur tangga dapat dilihat pada pasal 2.3. (SNI 03-2847-2002).
- Sambungan lewatan terjadi pada saat tulangan menerus dengan panjang lebih dari 12 m. Panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan yang digunakan. Untuk persyaratan panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada subpasal 2.5.2 (SNI 03-2847-2002).
- Panjang penyaluran pada tangga terjadi pada saat ada perbedaan elevasi, dimana tulangan dari anak tangga disalurkan ke plat bordes dan balok anak tangga. Panjang penyaluran ditentukan berdasarkan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang penyaluran dapat dilihat pada subpasal 2.5.1 (SNI 03-2847-2002). Panjang penyaluran dapat dilihat pada Gambar 2.23 s/d Gambar 2.24.
- Kait dan bengkokkan untuk tangga hanya terjadi pada tulangan longitudinal, yaitu kait  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$  seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip penulangan tangga (Gambar 2.23). Ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4.

DETAIL PENULANGAN PILE CAP DAN HUBUNGAN TIANG PANCANG YANG MASUK KE DALAM PILE CAP



Gambar 2.22. Detail Prinsip Penulangan Pondasi Pile Cap



Gambar 2.23. Detail Prinsip Penulangan Tangga

Keterangan gambar:

$bt$  = lebar tangga

$tp$  = tebal plat tangga

$db1$  = diameter tulangan 1

$b1$  = jarak antar tulangan

$db2$  = diameter tulangan 2

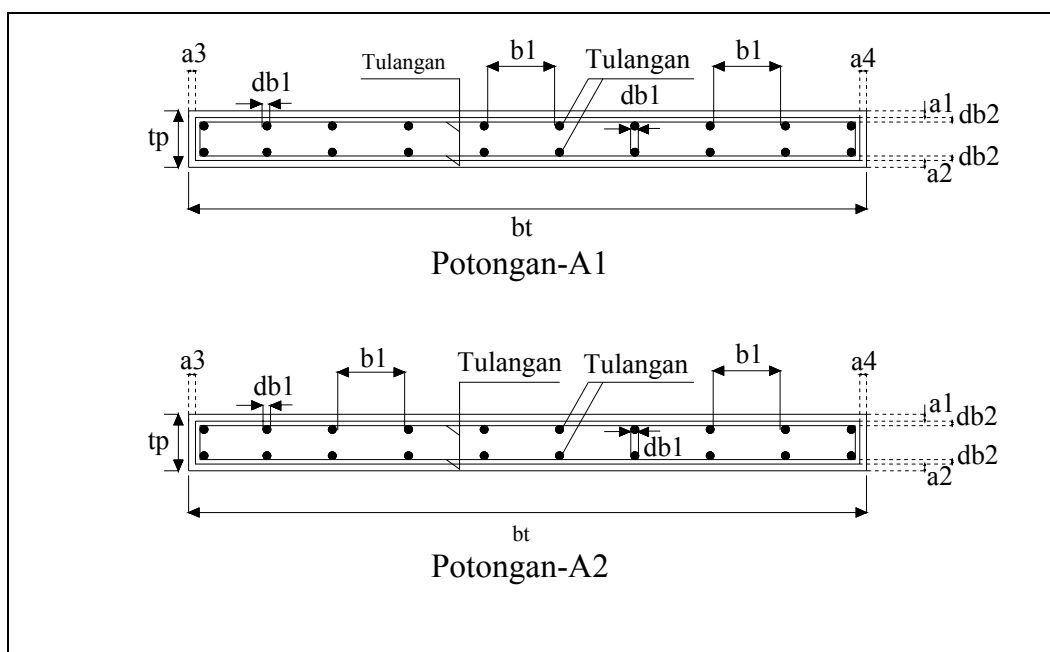
$lf$  = perpanjangan pada ujung bebas

$ld$  = panjang penyaluran tanpa kait

$ldh$  = panjang penyaluran dengan kait

$a1$  = tebal selimut beton pada bagian 1 (atas)

$a2$  = tebal selimut beton pada bagian 2 (bawah)



Gambar 2.24. Detail Prinsip Penulangan Potongan Anak Tangga

Keterangan gambar:

$bt$  = lebar tangga

$db1$  = diameter tulangan longitudinal 1

$db2$  = diameter tulangan longitudinal 2

$tp$  = tebal plat tangga

$b1$  = jarak antar tulangan

$a1$  = tebal selimut beton pada bagian 1 (atas)

$a2$  = tebal selimut beton pada bagian 2 (bawah)

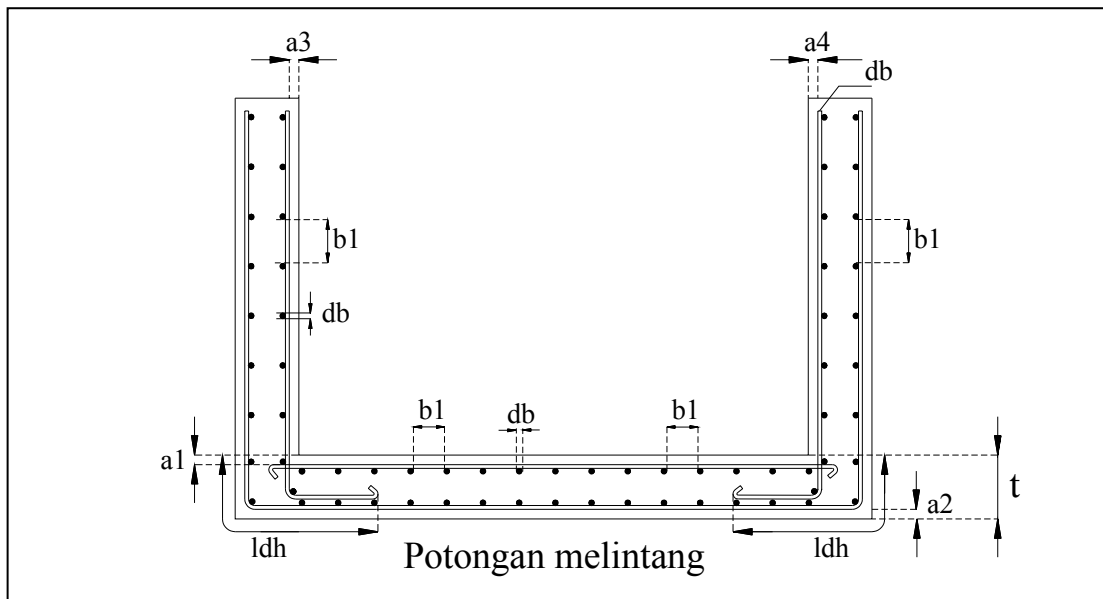
$a3$  = tebal selimut beton pada bagian 3 (kiri)

$a4$  = tebal selimut beton pada bagian 4 (kanan)

### 2.2.6. Dinding

Untuk merencanakan detail penulangan pada elemen struktur dinding harus mengikuti persyaratan-persyaratan yang ada. Berikut merupakan penjelasan lengkap untuk perencanaan detail penulangan pada elemen struktur dinding dan dapat dilihat pada Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26:

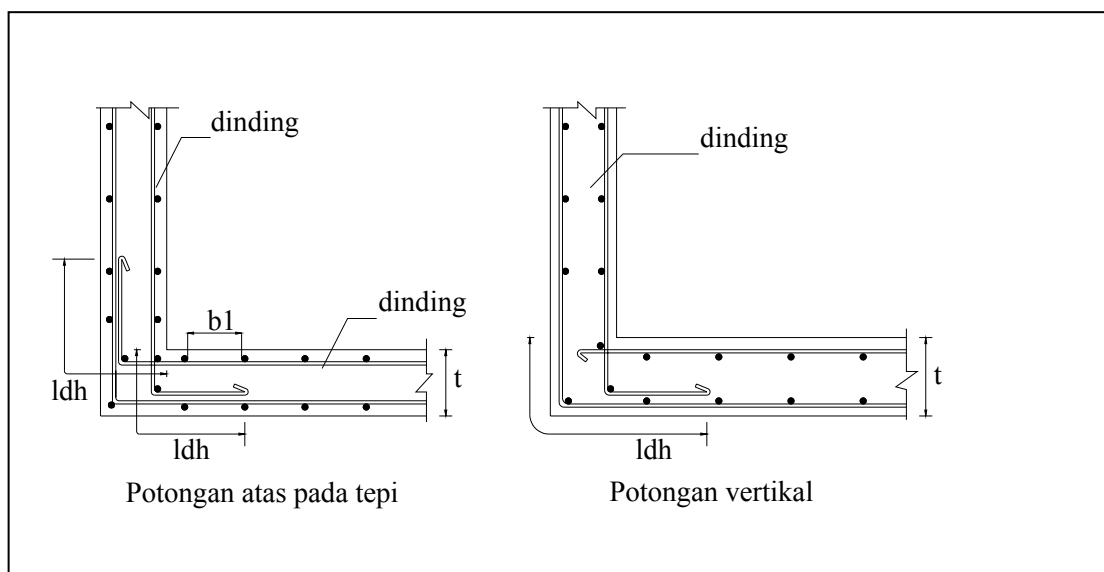
- Dimensi dinding digunakan untuk menentukan panjang tulangan longitudinal yang akan dipasang serta pola penulangan yang digunakan.
- Tulangan yang digunakan pada penulangan dinding adalah tulangan longitudinal dan tulangan sengkang yang berfungsi sebagai peminggang atau pengikat. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26.
- Jarak minimum antar tulangan longitudinal harus memenuhi ketentuan berikut ini, jarak bersih antar tulangan minimum harus lebih besar 3db (diameter tulangan longitudinal) atau 25 mm. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26.
- Selimut beton pada elemen struktur dinding letak atau lokasinya dapat dilihat dengan jelas pada Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26. Untuk ketentuan selimut beton yang digunakan pada elemen struktur dinding dapat dilihat pada pasal 2.3. (SNI 03-2847-2002).
- Sambungan lewatan terjadi pada saat pemutusan tulangan dengan panjang bentang dinding lebih dari 12 m, hal ini terjadi karena panjang maksimum tulangan yang ada adalah 12 m. dimana panjang sambungan lewatan ditentukan sesuai dengan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk persyaratan panjang sambungan lewatan dapat dilihat pada subpasal 2.5.2 (SNI 03-2847-2002).
- Panjang penyaluran pada elemen struktur dinding terjadi pada dinding vertikal yang kemudian disalurkan ke dinding horizontal begitu pula sebaliknya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26. Panjang penyaluran ditentukan berdasarkan mutu baja, mutu beton dan diameter tulangan longitudinal yang digunakan. Untuk lebih jelasnya panjang penyaluran dapat dilihat pada subpasal 2.5.1 (SNI 03-2847-2002).
- Kait dan bengkokan untuk dinding terjadi pada tulangan longitudinal, yaitu kait 90°, 135° dan 180° seperti yang dapat dilihat pada detail prinsip penulangan potongan melintang dinding (Gambar 2.25 s/d Gambar 2.26). Untuk penjelasan lebih lengkap mengenai ketentuan kait dan bengkokkan dapat dilihat pada pasal 2.4.



Gambar 2.25. Detail Prinsip Penulangan Dinding

Keterangan gambar

- $db$  = diameter tulangan longitudinal       $l_f$  = perpanjangan pada ujung bebas  
 $a_1$  = tebal selimut beton bagian 1 (atas)       $l_d$  = panjang penyaluran tanpa kait  
 $a_2$  = tebal selimut beton bagian 2 (bawah)       $t$  = tebal plat dinding  
 $a_3$  = tebal selimut beton bagian 3 (kiri)       $b_1$  = jarak antar tulangan  
 $a_4$  = tebal selimut beton bagian 4 (kanan)



Gambar 2.26. Detail Prinsip Penulangan Potongan Melintang Dinding

Keterangan gambar:

$t$  = tebal plat dinding

$b_1$  = jarak antar tulangan

$l_{dh}$  = panjang penyaluran dengan kait

### 2.3 Selimut beton

Selimut beton bertujuan melindungi tulangan agar tidak teroksidasi karena pengaruh dari luar (air hujan, uap agresif, lingkungan dsb) ( Winter, H Nilson, 1993). Berdasarkan peraturan yang ada, yaitu SNI 03 – 2847 – 2002 dan ACI 315-99 maka untuk konstruksi beton bertulang, tebal selimut beton minimum yang harus disediakan untuk tulangan harus memenuhi ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan Tabel 2.3

Tabel 2.2. Tebal Selimut Beton (SNI 03 – 2847 – 2002)

	Tebal selimut minimum (mm)
1. Beton yang dicor langsung di atas tanah dan selalu berhubungan dengan tanah.	75
2. Beton yang berhubungan dengan tanah dan cuaca :	
a. Batang D-19 hingga D-56.....	50
b. Batang D-16, jaring kawat polos P16 atau kawat ulir D16 dan yang lebih kecil.....	40
3. Beton yang tidak langsung berhubungan dengan cuaca atau beton tidak langsung berhubungan dengan tanah :	
a) <u>Pelat, dinding, pelat berusuk:</u>	
Batang D-44 dan D-56.....	40
Batang D-36 dan yang lebih kecil.....	20
b) <u>Balok, kolom:</u>	
Tulangan utama, pengikat, sengkang, lilitan spiral.....	40
c) <u>Komponen struktur cangkang, pelat lipat :</u>	
Batang D-19 dan yang lebih besar.....	20
Batang D -16, jaring kawat polos P16 atau ulir D16 dan yang lebih kecil.....	15

Tabel 2.3. Tebal Selimut Beton (ACI 315-99)

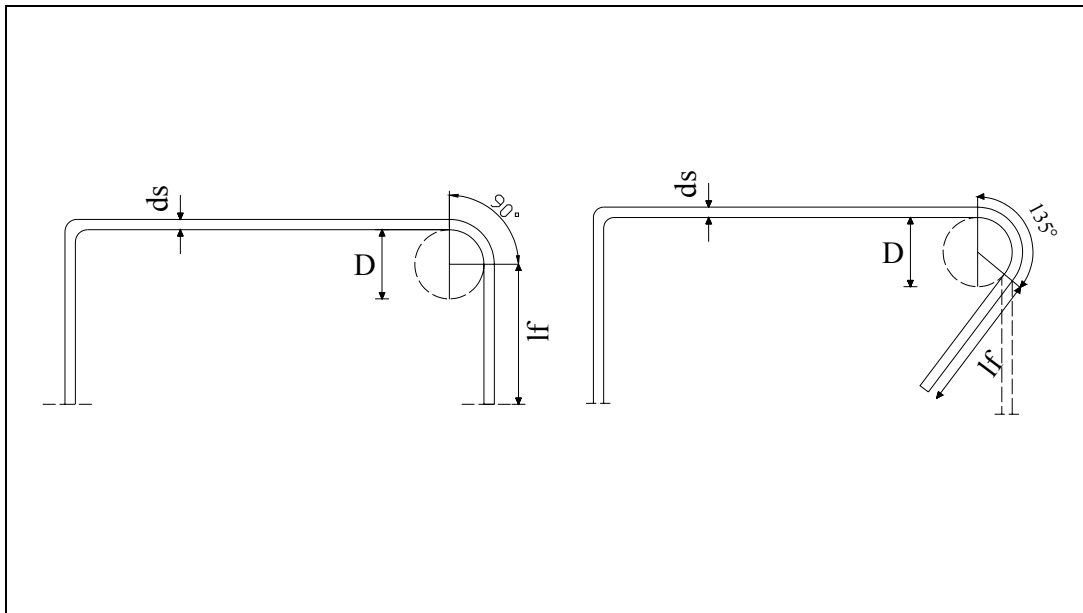
	Tebal selimut minimum (mm)
1. Beton yang dicor langsung di atas tanah dan selalu berhubungan dengan tanah.	76
2. Beton yang berhubungan dengan tanah dan cuaca : a. Batang D -10, D -13, D - 16..... b. Batang > D -16.....	38 51
3. Beton yang tidak langsung berhubungan dengan cuaca atau beton tidak langsung berhubungan dengan tanah : a) Pelat, dinding..... b) Gelagar dan girder (balok).....	19 38

## 2.4 Syarat kait dan bengkokan

Kait dan bengkokan digunakan untuk menyalurkan gaya tarik pada tulangan di setiap penampang komponen struktur beton bertulang ( SNI 03 – 2847 – 2002). Diameter bengkokan tergantung dari radius kait dan diameter tulangan. Pada umumnya kait dan bengkokan dipergunakan pada ujung batang tulangan untuk mengurangi panjang dari batang tulangan lurus, yang akan diperlukan sebagai penyaluran (Murdock&Brook, 1997). Kait dan bengkokan berdasarkan peraturan SNI 03 – 2847 – 2002 dan ACI 315-99 dibedakan untuk tulangan longitudinal dan tulangan sengkang. Dengan mengacu pada SNI 03 – 2847 – 2002 dan ACI 315-99, maka panjang kait yang digunakan pada program dapat dilihat pada lampiran 1 (kait dan bengkokan untuk sengkang) dan lampiran 2 (kait dan bengkokan untuk tulangan longitudinal).

### 2.4.1. Kait dan pembengkokan (menurut peraturan SNI 03 – 2847 – 2002)

Menurut peraturan SNI 03-2847-2002 kait dan pembengkokan yang digunakan untuk tulangan sengkang dibagi menjadi dua yaitu kait dan bengkokkan radius 90° dan 135°. Untuk mengetahui lebih jelas bentuk kait dan pembengkokan tulangan sengkang dapat dilihat pada Gambar 2.27.



Gambar 2.27. Kait dan Bengkokan Baku untuk Sengkang

Keterangan gambar:

$d_s$  = diameter tulangan sengkang

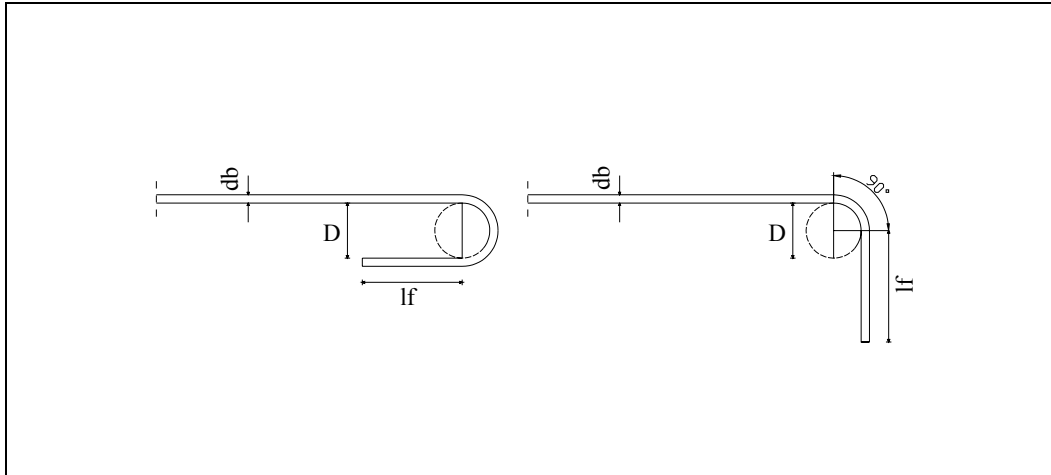
$l_f$  = perpanjangan pada ujung bebas

Pada Tabel 2.4. di bawah ini dapat dilihat dengan jelas tentang hubungan antara radius kait dan bengkokkan, diameter tulangan yang digunakan dengan diameter bengkokkan dan perpanjang pada ujung bebas yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_f$ ) minimum yang diijinkan untuk tulangan sengkang.

Tabel 2.4. Kait dan Bengkokan Baku untuk Sengkang

Kait	Diameter Tulangan ( $d_b$ )	Diameter bengkokkan minimum ( $D$ )	$l_f$ minimum
135°	< 16 mm	$4 d_s$	Yang terbesar antara $6 d_s$ atau 75 mm
	16 - 25 mm	$6 d_s$	
	29, 32, 36 mm	$8 d_s$	
	44, 56 mm	$10 d_s$	
90°	< 16 mm	$4 d_s$	$6 d_s$
	16 - 25 mm	$6 d_s$	$12 d_s$
	29, 32, 36 mm	$8 d_s$	
	44, 56 mm	$10 d_s$	

Pada tulangan sengkang menggunakan kait dan bengkokkan dengan radius  $90^\circ$  dan  $135^\circ$ , sedangkan pada tulangan longitudinal menggunakan kait dan bengkokkan dengan radius  $90^\circ$ ,  $135^\circ$  dan  $180^\circ$ . Untuk mengetahui lebih jelas bentuk kait dan pembengkokan tulangan longitudinal dapat dilihat pada Gambar 2.28.



Gambar 2.28. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal

Keterangan gambar:

$db$  = diameter tulangan utama

$lf$  = perpanjangan pada ujung bebas

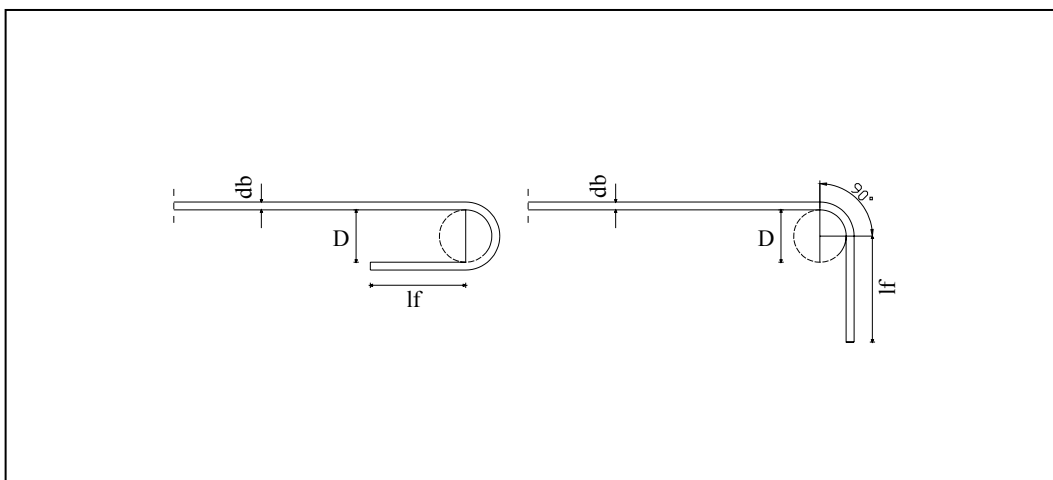
Pada Tabel 2.5 dibawah ini dapat dilihat dengan jelas tentang hubungan antara radius kait dan bengkokkan, diameter tulangan yang digunakan dengan diameter bengkokkan dan perpanjangan pada ujung bebas yang biasanya dinotasikan sebagai ( $lf$ ) minimum yang diijinkan untuk tulangan longitudinal

Tabel 2.5. Kait dan Bengkokan Baku untuk Tulangan Longitudinal

Kait	Diameter Tulangan ( $db$ )	Diameter bengkokkan minimum ( $D$ )	$lf$ minimum
$180^\circ$	10 – 25 mm	$6 d_b$	Yang terbesar antara $4 d_b$ atau 60 mm
	29, 32, 36 mm	$8 d_b$	
	44, 56 mm	$10 d_b$	
$90^\circ$	10 – 25 mm	$6 d_b$	$12 d_b$
	29, 32, 36 mm	$8 d_b$	
	44, 56 mm	$10 d_b$	

#### 2.4.2 Kait dan pembengkokan (menurut peraturan *American Concrete Intitutions 315-99*)

Menurut peraturan ACI 315-99 kait dan pembengkokan untuk tulangan longitudinal dibagi menjadi dua yaitu kait dan bengkokkan radius  $90^\circ$  dan  $180^\circ$ . Pada dasarnya kait dan bengkokkan yang ada di SNI 03-2847-2002 sama dengan ACI 315-99, karena SNI 03-2847-2002 mengacu pada ACI 315-99. Untuk lebih jelasnya kait dan pembengkokan untuk tulangan longitudinal dapat dilihat pada Gambar 2.29.



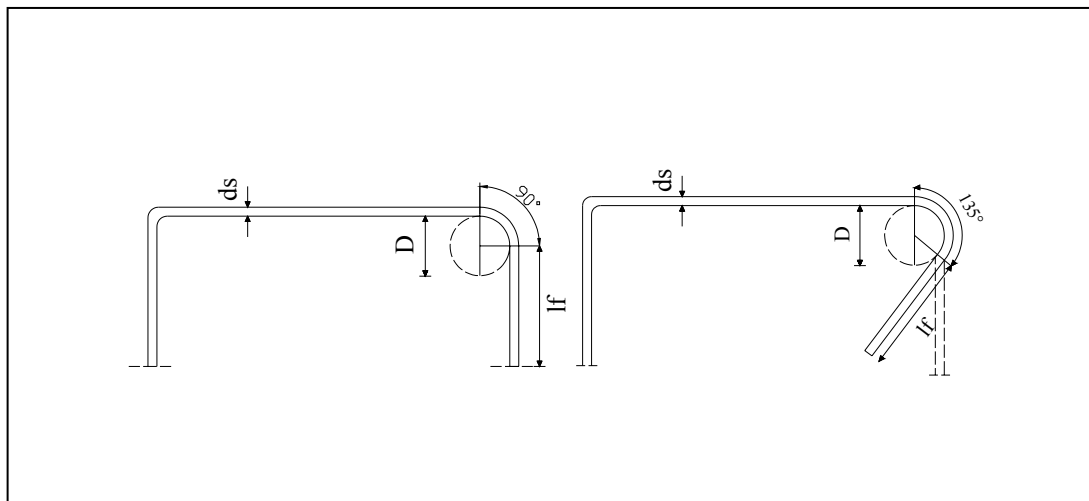
Gambar 2.29. Kait dan Bengkokkan Baku untuk Tulangan Longitudinal

Pada Tabel 2.6. dapat dilihat dengan jelas tentang hubungan antara radius kait dan bengkokkan, diameter tulangan yang digunakan dengan diameter bengkokkan dan perpanjangan pada ujung bebas yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_f$ ) minimum yang diijinkan untuk tulangan longitudinal

Tabel 2.6. Kait dan Bengkokkan Baku untuk Tulangan Longitudinal

Kait	Diameter Tulangan ( $d_b$ )	Diameter bengkokkan minimum ( $D$ )	$l_f$ minimum
$180^\circ$	10, 13, 16 mm	$6 d_b$	Yang terbesar antara $4 d_b$ atau 60 mm
	19, 22, 25 mm	$6 d_b$	
	29, 32, 36 mm	$8 d_b$	
	43, 57 mm	$10 d_b$	
$90^\circ$	10, 13, 16 mm	$6 d_b$	$12 d_b$
	19, 22, 25 mm	$6 d_b$	
	29, 32, 36 mm	$8 d_b$	
	43, 57 mm	$10 d_b$	

Menurut peraturan ACI 315-99 kait dan pembengkokan untuk tulangan sengkang dibagi menjadi dua yaitu kait dan bengkokkan radius  $90^\circ$  dan  $135^\circ$ . Kait dan bengkokkan yang ada pada tulangan sengkang yang ada pada SNI 03-2847-2002 juga sama dengan yang ada pada ACI 315-99, karena SNI 03-2847-2002 mengacu pada ACI 315-99. Untuk lebih jelasnya kait dan pembengkokan untuk tulangan sengkang dapat dilihat pada Gambar 2.30.



Gambar 2.30. Kait dan Bengkokkan Baku untuk Sengkang

Tabel 2.7. dibawah ini dapat dilihat dengan jelas tentang hubungan antara radius kait dan bengkokkan, diameter tulangan yang digunakan dengan diameter bengkokkan dan perpanjangan pada ujung bebas yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_f$ ) minimum yang diijinkan untuk tulangan sengkang

Tabel 2.7. Kait dan Bengkokkan Baku untuk Sengkang

Kait	Diameter Tulangan ( $d_b$ )	Diameter bengkokkan minimum ( $D$ )	$l_f$ minimum
$90^\circ$	10, 13, 16 mm	$4 d_s$	$6 d_s$
	19, 22, 25 mm	$6 d_s$	$12 d_s$
	29, 32, 36 mm	-	$12 d_s$
	43, 57 mm	-	$12 d_s$
$135^\circ$	10, 13, 16 mm	$4 d_s$	Yang terbesar antara $6 d_s$ atau 75 mm
	19, 22, 25 mm	$6 d_s$	
	29, 32, 36 mm	-	
	43, 57 mm	-	

## 2.5. Syarat panjang penyaluran dan sambungan lewatan

Seperti yang telah dijelaskan diatas, selain tebal selimut beton, kait dan bengkokkan, panjang penyaluran dan sambungan lewatan juga harus diperhatikan. Berikut ini merupakan penjelasan mengenai panjang penyaluran dan sambungan lewatan.

### 2.5.1. Panjang penyaluran

Panjang tulangan tertanam yang diperlukan untuk mengembangkan kuat rencana tulangan pada suatu penampang kritis . Agar beton bertulang dapat berfungsi dengan baik sebagai bahan komposit dimana batang baja tulangan saling bekerja sama sepenuhnya dengan beton, maka perlu diusahakan supaya terjadi penyaluran gaya yang baik dari satu bahan ke bahan lain. Untuk menjamin hal ini diperlukan adanya lekatan yang baik di antara beton dengan penulangan, dan penutup beton yang cukup tebal. Agar batang tulangan dapat menyalurkan gaya sepenuhnya melalui ikatan, baja harus tertanam di dalam beton hingga suatu kedalaman tertentu yang dinyatakan dengan panjang penyaluran dengan kait yang dinotasikan ( $l_{dh}$ ) dan panjang penyaluran dengan tanpa kait yang dinotasikan ( $l_d$ ). (CUR 1,1993). Untuk menentukan panjang penyaluran harus memperhatikan mutu beton, mutu baja, dan diameter tulangan yang digunakan.

Contoh perhitungan, panjang penyaluran dengan kait yang dinotasikan ( $l_{dh}$ ) :

Panjang penyaluran minimum = 150 mm (SNI-03-2847-2002)

Misal :

Untuk  $d_b = 25$  mm

$$f_c' = 25 \text{ Mpa} \rightarrow K = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned} \text{Maka : panjang penyaluran dengan kait } (l_{dh}) &= \frac{100 \cdot d_b}{\sqrt{f_c'}} \\ &= \frac{100 \cdot 25}{\sqrt{25}} \\ &= 500 \text{ mm} \end{aligned}$$

Pada Tabel 2.8. Panjang penyaluran dengan kait dengan diameter tulangan, mutu beton ( $f_c'$ ) dan mutu baja ( $f_y$ ) yang sama, didapatkan nilai 500 mm.

Tabel 2.8. Panjang Penyaluran dengan Kait

MUTU BAJA	$d_b$ (mm)	PANJANG PENYALURAN DENGAN KAIT $l_{dh}$ (mm)					
		MUTU BETON					
		K - 225	K - 250	K - 300	K - 350	K - 400	K - 450
BJTP - 24	8	150	150	150	150	150	150
	10	150	150	150	150	150	150
	12	170	160	150	150	150	150
BJTD - 40	8	190	180	160	150	150	150
	10	230	220	200	190	180	170
	12	280	270	240	220	210	200
	13	300	290	260	240	230	220
	16	370	350	320	300	280	260
	19	440	420	380	350	330	310
	22	510	480	440	410	380	360
	25	580	550	500	460	430	410
	29	670	640	580	530	500	470
	32	740	700	640	590	550	520
36	830	790	720	660	620	590	

Contoh perhitungan, panjang penyaluran tanpa kait yang dinotasikan ( $l_d$ ) :

Panjang penyaluran minimum = 300 mm (SNI-03-2847-2002)

Misal :

Untuk  $d_b = 25$  mm

$$f_c' = 25 \text{ Mpa} \rightarrow K = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Maka : panjang penyaluran tanpa kait (} l_d \text{)} &= \frac{0,02 \cdot A_b \cdot f_y}{\sqrt{f_c'}} \\
 &= \frac{0,02 \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot 25^2 \cdot 400}{\sqrt{25}} \\
 &= 785,40 \text{ mm} \times 1,4 \\
 &= 1099,56 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

Pada Tabel 2.9. Panjang penyaluran tanpa kait dengan diameter tulangan, mutu beton ( $f_c'$ ) dan mutu baja ( $f_y$ ) yang sama didapatkan nilai 1030 mm.

Pada Tabel 2.9. Panjang penyaluran tanpa kait, dapat dilihat dengan jelas bahwa untuk menentukan panjang penyaluran tanpa kait yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_d$ ) harus memperhatikan mutu beton, mutu baja dan diameter tulangan yang akan digunakan.

Tabel 2.9. Panjang Penyaluran tanpa Kait

MUTU BAJA	$d_b$ (mm)	PANJANG PENYALURAN TANPA KAIT $l_d$ (mm)					
		MUTU BETON					
		K - 225	K - 250	K - 300	K - 350	K - 400	K - 450
BJTP - 24	8	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300
	12	300	300	300	300	300	300
BJTD - 40	8	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300
	12	300	300	300	300	300	300
	13	320	320	320	320	320	320
	16	480	460	420	390	390	390
	19	680	650	590	540	510	480
	22	910	870	800	730	680	650
	25	1180	1120	1030	940	880	830
	29	1580	1500	1380	1260	1180	1120
	32	1920	1830	1680	1530	1440	1360
36	2430	2310	2120	1940	1820	1720	

### 2.5.2. Panjang sambungan lewatan

Untuk menyambung batang – batang tulangan, yaitu menggunakan sambungan lewatan. Pada sambungan lewatan, gaya dari batang yang satu disalurkan ke batang yang lain melalui beton yang mengelilingi. Suatu yang tidak disarankan adalah menggunakan sambungan lewatan dimana batang – batang tertarik maksimal (CUR 1). Sambungan lewatan tidak boleh digunakan pada batang tulangan yang lebih besar dari D-36 (SNI-03-2847-2002).

Contoh perhitungan, panjang sambungan lewatan yang dinotasikan ( $l_s$ ) :

Panjang penyaluran minimum = 150 mm (SNI-03-2847-2002)

Misal :

Untuk  $d_b = 25$  mm

$$f_c' = 25 \text{ Mpa} \rightarrow K = 300 \text{ kg/cm}^2$$

$$f_y = 400 \text{ Mpa}$$

Maka : panjang sambungan lewatan ( $l_s$ ) =  $1,7 \cdot l_d$

$$= 1,7 \times 1099,56$$

$$= 1869,25 \text{ mm}$$

Pada Tabel 2.10. Panjang Sambungan Lewatan dengan diameter tulangan, mutu beton ( $f_c'$ ) dan mutu baja ( $f_y$ ) yang sama didapatkan nilai 1740 mm.

Pada Tabel 2.10 Panjang Sambungan Lewatan, dapat dilihat dengan jelas bahwa untuk menentukan panjang sambungan lewatan yang biasanya dinotasikan sebagai ( $l_s$ ) harus memperhatikan mutu beton, mutu baja dan diameter tulangan yang akan digunakan.

Tabel 2.10. Panjang Sambungan Lewatan

MUTU BAJA	$d_b$ (mm)	PANJANG SAMBUNGAN LEWATAN $l_s$ (mm)					
		MUTU BETON					
		K - 225	K - 250	K - 300	K - 350	K - 400	K - 450
BJTP - 24	8	300	300	300	300	300	300
	10	300	300	300	300	300	300
	12	300	300	300	300	300	300
BJTD -40	8	300	300	300	300	300	300
	10	320	310	300	300	300	300
	12	460	440	400	370	350	330
	13	540	520	470	430	410	390
	16	820	780	720	650	610	560
	19	1150	1100	1010	920	860	820
	22	1550	1470	1350	1230	1160	1090
	25	2000	1900	1740	1590	1490	1410
	29	2680	2550	2340	2140	2010	1900
	32	3270	3310	2850	2600	2440	2310
36	4130	3930	3600	3290	3090	2920	

## 2.6. Pola penulangan

Pola penulangan pada suatu proyek konstruksi beton bertulang selalu ditentukan dari struktur apa yang akan direncanakan. Misalnya pada pondasi, kolom, balok, dinding, plat, dan tangga akan selalu berbeda-beda satu sama lain pola penulangannya. Dalam menentukan pola penulangan tergantung peraturan yang digunakan. Peraturan yang digunakan, yaitu :

### 2.6.1. SNI 03-2847-2002

Didalam SNI 03-2847-2002, tidak menjelaskan tentang macam-macam pola penulangan. Namun SNI biasanya mengacu pada *American concrete Institution*.

### 2.6.2. *American concrete Institution* 315-99

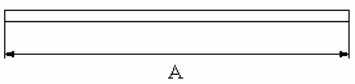
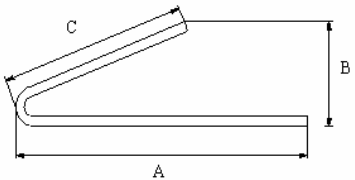
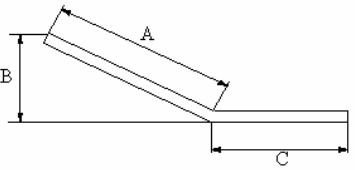
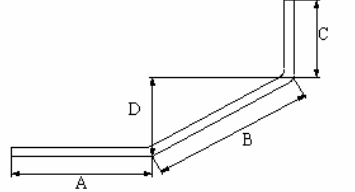
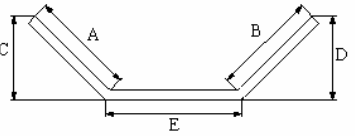
*American concrete Institution* menjelaskan tentang berbagai macam pola penulangan. Pola penulangan yang ada pada *ACI* 315-99 ada 24 pola penulangan longitudinal dan 15 pola penulangan sengkang. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 3.

### 2.6.3. *British standart* 8666:2005

*British standart* juga menjelaskan tentang pola penulangan. Pola penulangan yang ada pada *BS* 315-99 terdapat 34 pola penulangan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada lampiran 4.

Pada BS 315-99 terdapat 34 pola penulangan yang tidak menggunakan kait. Sedangkan pada ACI 315-99 terdapat 24 pola tulangan longitudinal dan 15 pola penulangan sengkang, dari 24 pola tulangan longitudinal tersebut terdapat 14 pola penulangan dengan kait. Pola penulangan pada ACI 315-99 tidak semua sama dengan pola penulangan yang terdapat pada BS 8666:2005. Oleh karenanya diperlukan penggabungan dan kombinasi dari kedua peraturan tersebut. Sehingga dihasilkan pola penulangan tanpa kait dan pola penulangan dengan kait. Dari penggabungan dan kombinasi kedua peraturan tersebut dihasilkan 321 pola tulangan dasar yang dapat digunakan untuk pembuatan *bar bending schedule*. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.11. Pola penulangan.

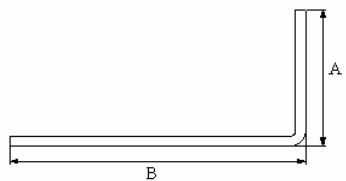
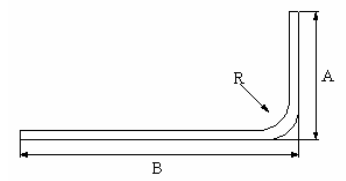
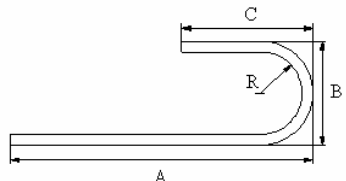
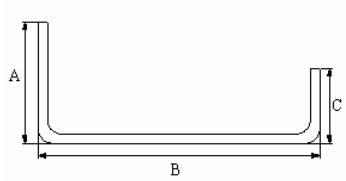
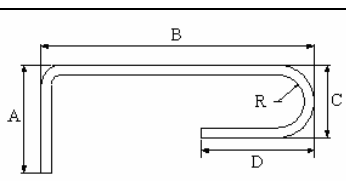
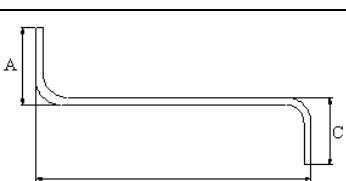
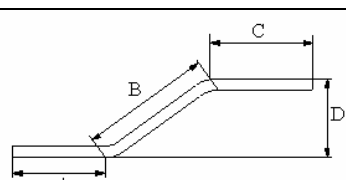
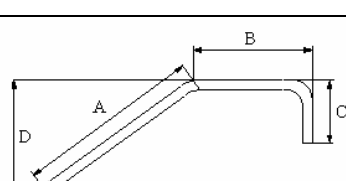
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 00		A	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 01		$A + C - 4d$ d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 02		A + C	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 03		A + B + C	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 04		A + B + E	BS 8666:2005 Code 25

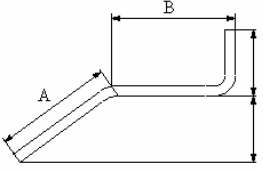
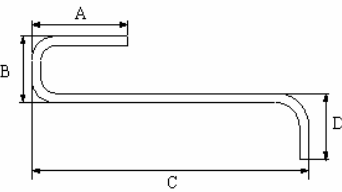
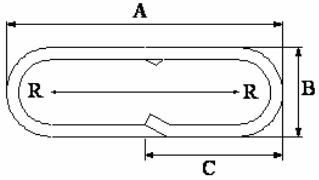
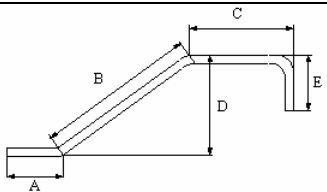
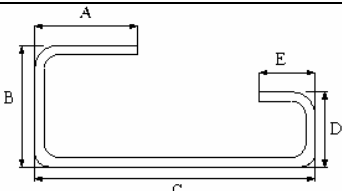
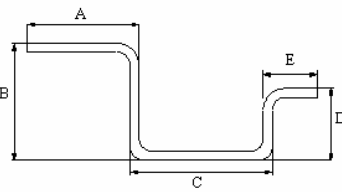
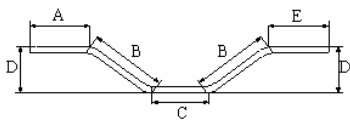
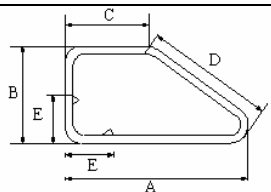
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 05		$A + B + C - R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 06		$A + B + C + D - 1,5R - 3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 07		$A + B + C + E - 0,5R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 08		$A + B + C + D - R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 09		$2A + B + 2C + 1,5R - 3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 47
BbCd 10		$2(A + B + C) - 2,5R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 51
BbCd 11		A	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 12		$\pi (A-d) + B$ B = overlap d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 75

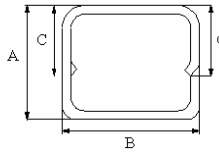
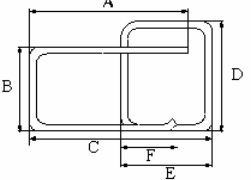
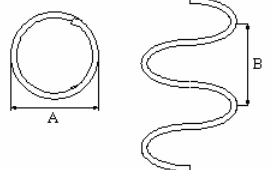
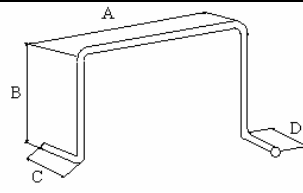
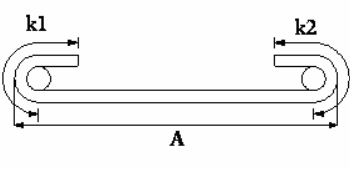
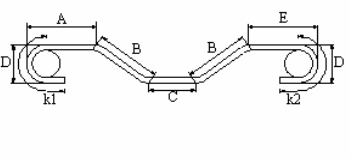
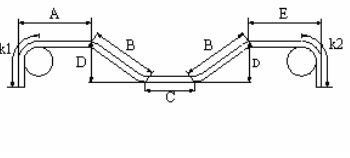
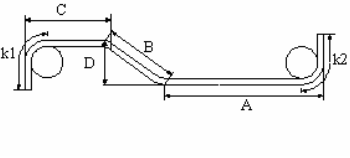
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 13		$A + B - 0,5R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 14		$A + B - 0,43R - 1,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 15		$A + 0,57B + C - 1,6d$ d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 16		$A + B + C - R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 17		$A + B + C + D - 1,5R - 3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 18		$A + B + C - R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 19		$A + B + C$	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 20		$A + B + C - 0,5R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 27

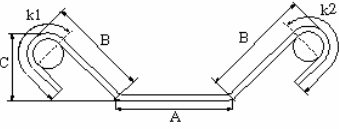
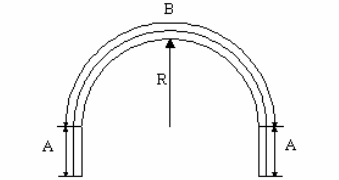
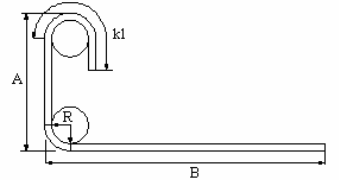
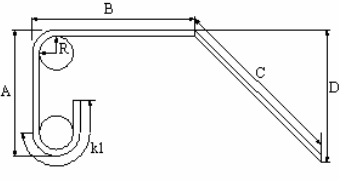
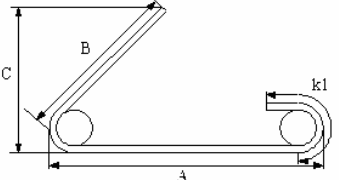

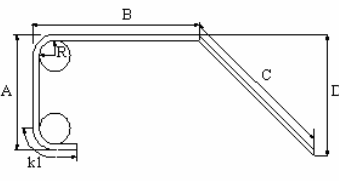
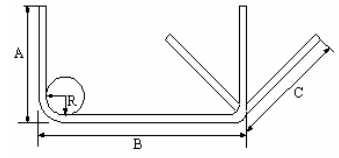
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 21		$A + B + C - 0,5R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 22		$A + B + C + D - 1,5R - 3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 23		$2A + 1,7B + 2C - 4d$ d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 33
BbCd 24		$A + B + C + E - 0,5R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 25		$A + B + C + D + E - 2R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 26		$A + B + C + D + E - 2R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 27		$A + 2B + C + E$	BS 8666:2005 Code 46
BbCd 28		$A + B + C + D + 2E - 2,5R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 56

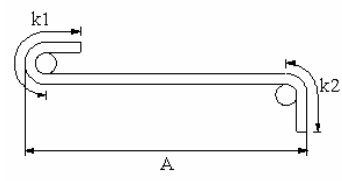
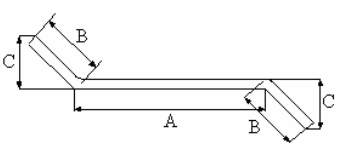
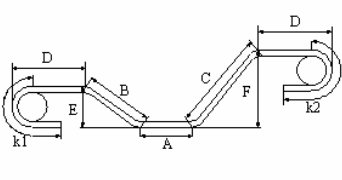
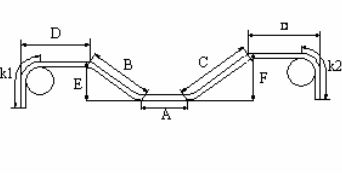
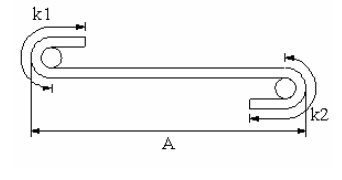
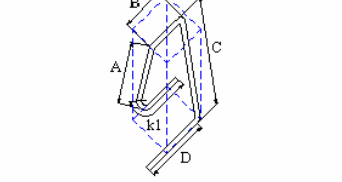
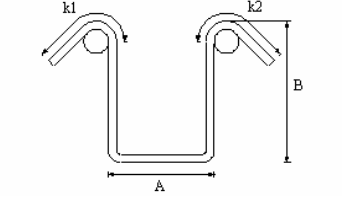
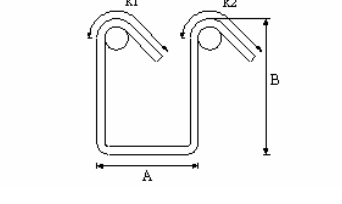
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 29		$2A + 3B + 2C - 3R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 63
BbCd 30		$A+B+C+2D+E+F-3R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 64
BbCd 31		$C \cdot \pi \cdot (A-d)$ C = jumlah putaran	BS 8666:2005 Code 77
BbCd 32		$A + 2B + C + D - 2R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 98
BbCd 33		$A + k1 + k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 1
BbCd 34		$A+2B+C+E+k1+k2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 3
BbCd 35		$A+2B+C+E+k1+k2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 4
BbCd 36		$A+B+C+k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 6

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 37		$A + 2B + k1 + k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7
BbCd 38		$2A + B$	ACI 315-99 10
BbCd 39		$A + B + k1 - 1,43R - 2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	ACI 315-99 11
BbCd 40		$A + B + C + k1 - 1,43R - 2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	ACI 315-99 12
BbCd 41		$A + B + k1 - R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	ACI 315-99 13
BbCd 42		$A + 2B + 2C$	ACI 315-99 14
BbCd 43		$A + B + C + k1 - 1,43R - 2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	ACI 315-99 16
BbCd 44		$A + B + C - R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	ACI 315-99 17

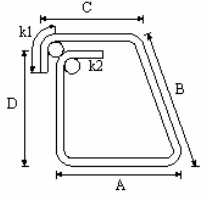
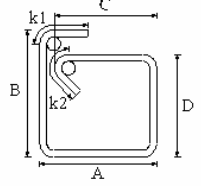
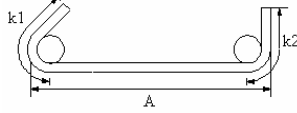
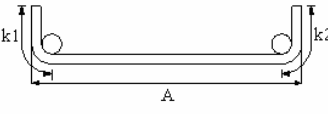
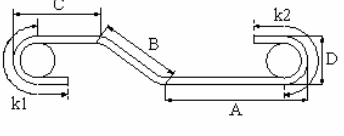
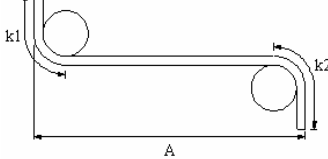
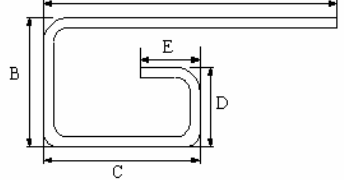

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 45		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 18
BbCd 46		$A + 2B$	ACI 315-99 19
BbCd 47		$A + B + C + 2D + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 48		$A + B + C + 2D + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 23
BbCd 49		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 24
BbCd 50		$A + B + C + D + k_1 - 2,5R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	ACI 315-99 25
BbCd 51		$A + 2B + k_1 + k_2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S1
BbCd 52		$A + 2B + k_1 + k_2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S2

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 53		$A + 2B + k1 + k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S3
BbCd 54		$A + 2B + k1 + k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S4
BbCd 55		$A + 2B + k1 + k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S5
BbCd 56		$A + 2B + k1 + k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 S6
BbCd 57		$A + 2B$	ACI 315-99 S11
BbCd 58		$2A + 2B + k1 + k2 - 3,5R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T1
BbCd 59		$A + B + C + D + k1 + k2 - 3,5R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T2
BbCd 60		$A + B + C + D + k1 + k2 - 3,5R - 5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T6

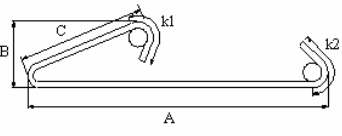
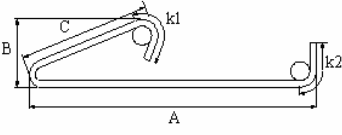
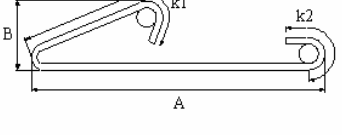
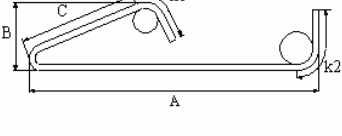
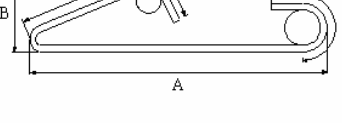
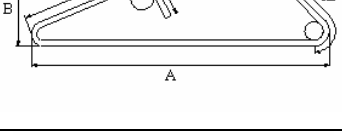
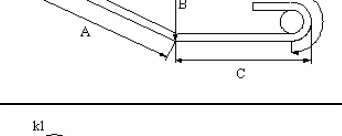
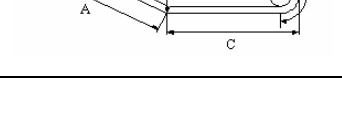
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 61		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T7
BbCd 62		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T8
BbCd 63		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 T9
BbCd 64		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 2
BbCd 65		$A + B + C + k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 5
BbCd 66		$A + k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 8
BbCd 67		$A+B+C+D+E - 2R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 41
BbCd 68		$A + k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 69		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 70		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 71		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 T9
BbCd 72		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 73		$A + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 74		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 75		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 76		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14

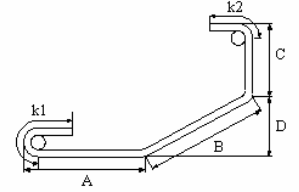
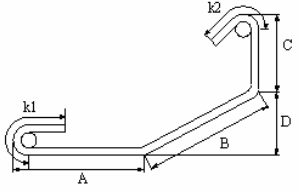
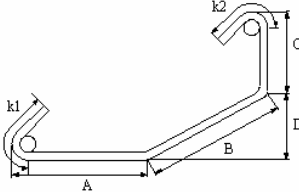
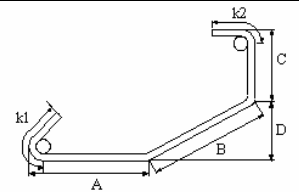
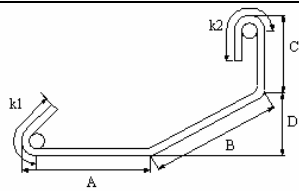
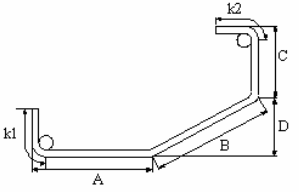
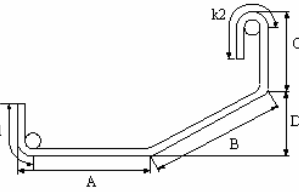
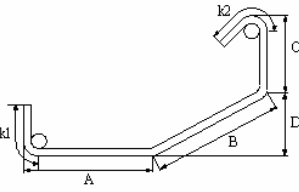
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 77		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 78		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 79		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 80		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 81		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 82		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 14
BbCd 83		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 84		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 85		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 86		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 87		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 88		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 89		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 90		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 91		$A + C + k_1 + k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 15
BbCd 92		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 93		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 94		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 95		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 96		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 97		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 98		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 99		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24
BbCd 100		$A+B+C+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 24

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 101		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 102		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 103		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 104		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 105		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 106		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 107		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 108		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25

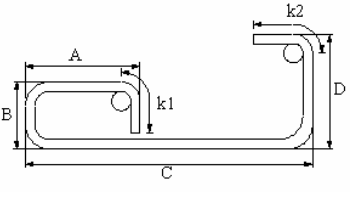
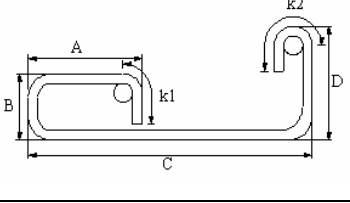
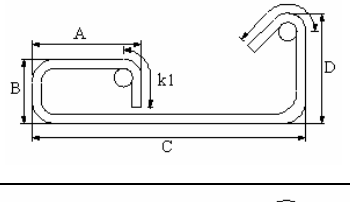
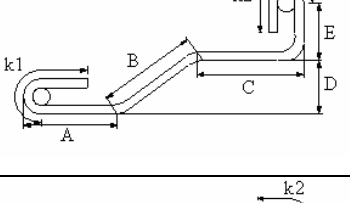
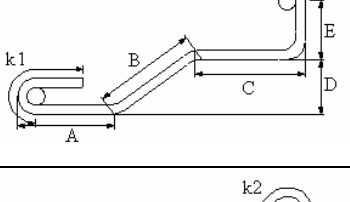
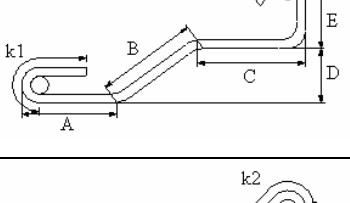
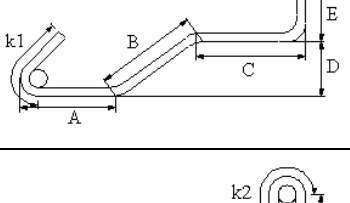
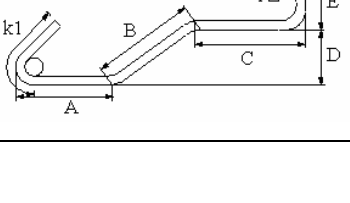
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 109		$A+B+E+ k1+k2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 25
BbCd 110		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 111		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 112		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 113		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 114		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 115		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 116		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 117		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 118		$A+B+C+ k1+k2 - 3R - 4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 29
BbCd 119		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 120		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 121		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 122		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 123		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 124		$A+B+C+D+k1+k2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 125		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 126		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 127		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 31
BbCd 128		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 129		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 130		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 131		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 132		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35

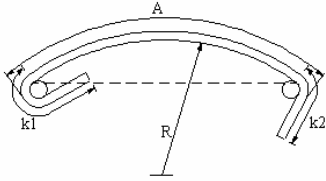
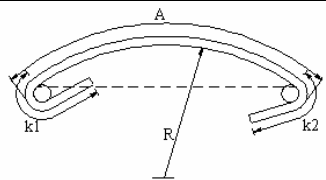
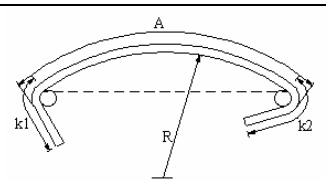
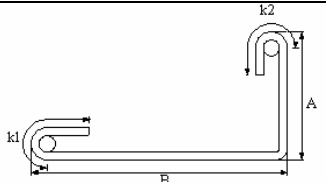
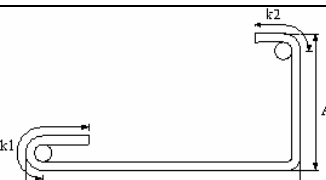
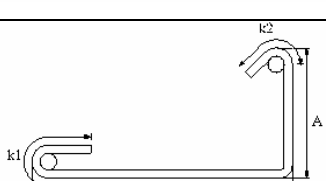
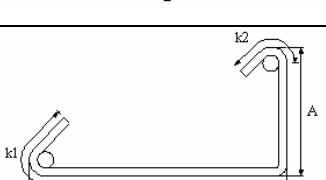
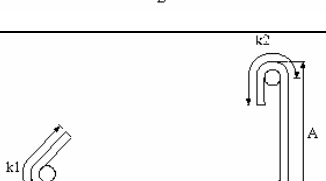
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 133		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 134		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 135		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 136		$A+B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 35
BbCd 137		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 138		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 139		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 140		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36

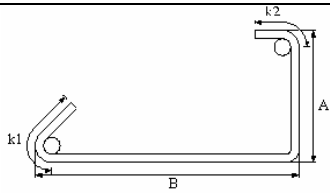
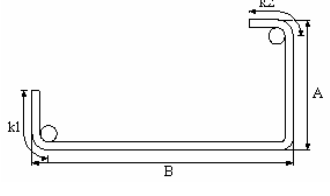
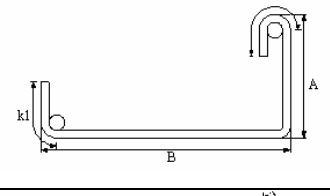
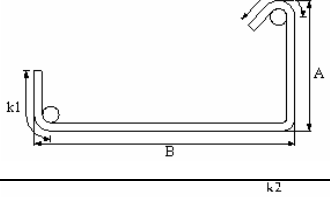
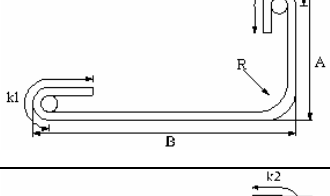
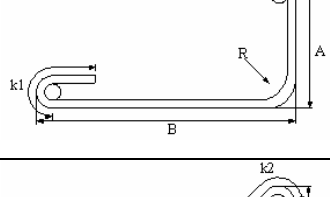
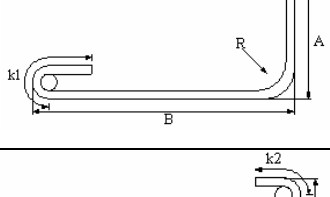
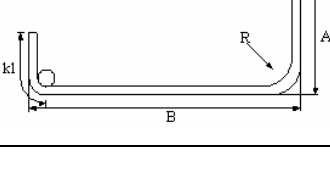
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 141		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 142		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 143		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 144		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 145		$A+B+C+D+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 36
BbCd 146		$A+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 147		$A+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 148		$A+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9

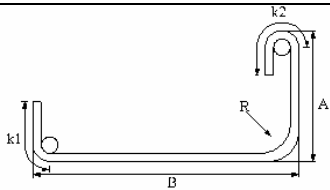
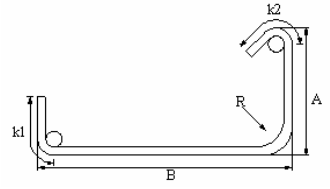
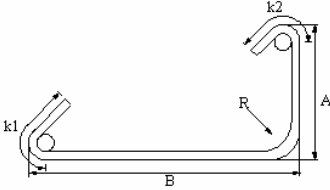
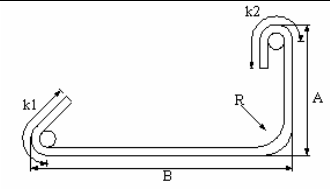
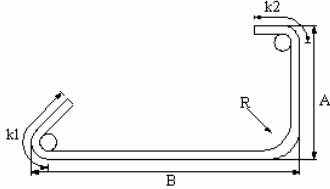
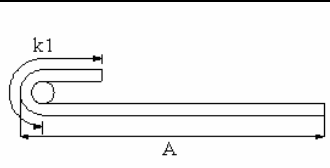

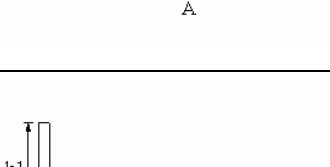
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 149		$A+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 150		$A+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 151		$A+k_1+k_2 - 2R - 2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 67 ACI 315-99 9
BbCd 152		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 153		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 154		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 155		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 156		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11

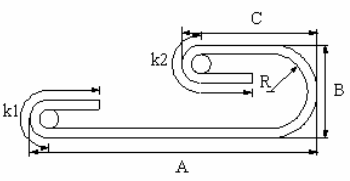
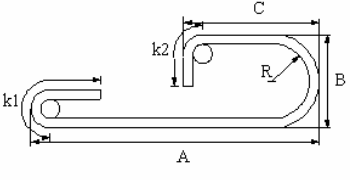
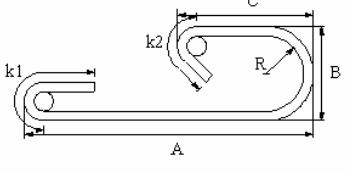
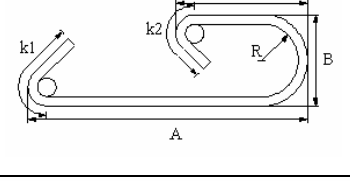
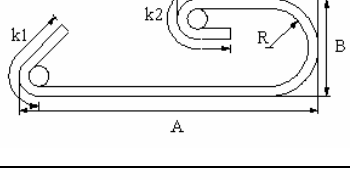
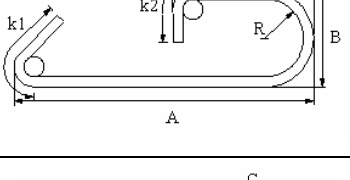
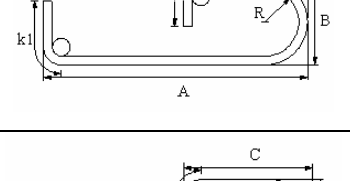
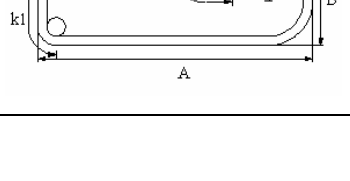
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 157		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 158		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 159		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 160		$A+B+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 11
BbCd 161		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 162		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 163		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 164		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 165		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 166		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 167		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 168		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 169		$A+B+k_1+k_2-2,43R-3,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 12
BbCd 170		$A+ k_1 - R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 171		$A+ k_1 - R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight
BbCd 172		$A+ k_1 - R - d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 = panjang kait 1	BS 8666:2005 Code 00 dan 01 ACI 315-99 Straight

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 173		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 174		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 175		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 176		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 177		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 178		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 179		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 180		$A+0,57B+C+k_1+k_2-2R-3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 181		$A+0,57B+C+k1+k2-2R - 3,6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 13
BbCd 182		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 183		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 184		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 185		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 186		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 187		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 188		$A+B+C+k1+k2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21

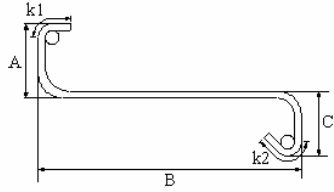
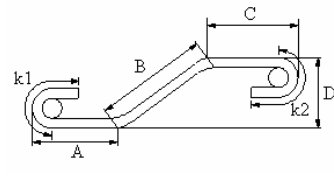
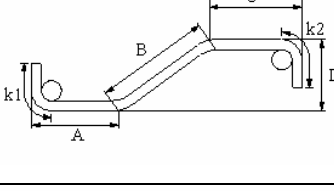
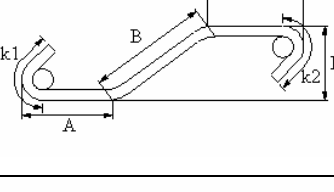
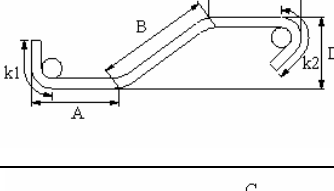
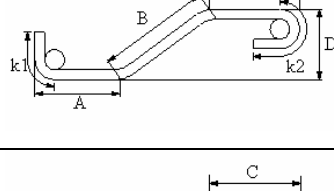
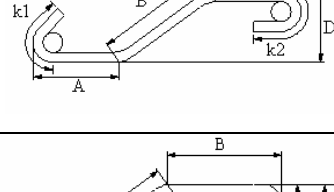
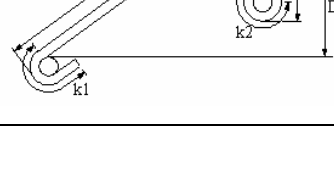
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 189		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 190		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 21
BbCd 191		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 192		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 193		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 194		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 195		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 196		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 197		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 198		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 199		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 22
BbCd 200		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 201		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 202		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 203		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 204		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20

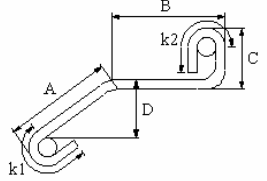
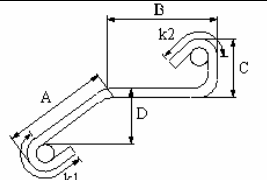
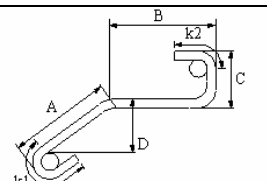
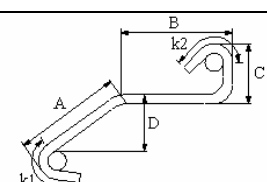
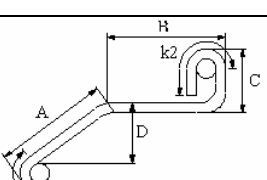
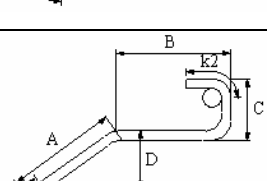
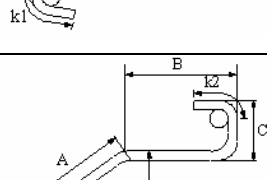
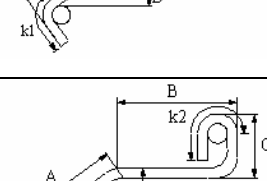
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 205		$A+B+C+k_1+k_2-3R-4d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 23 ACI 315-99 20
BbCd 206		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 207		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 208		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 209		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 210		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 211		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 26
BbCd 212		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27

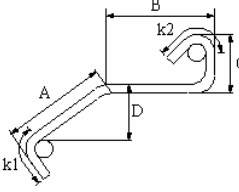
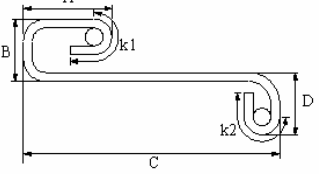
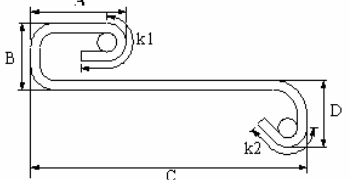
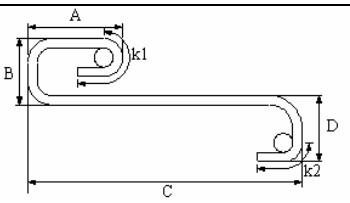
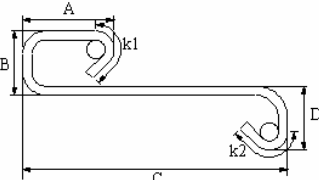
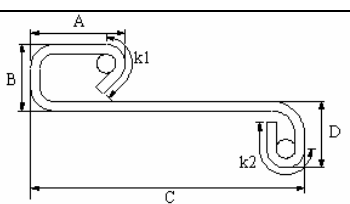
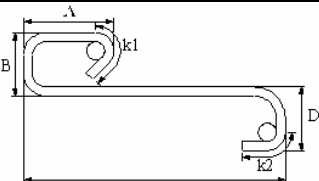
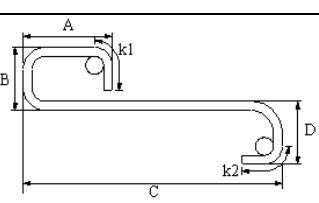
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 213		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 214		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 215		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 216		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 217		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 218		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 219		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27
BbCd 220		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 27

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 221		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 222		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 223		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 224		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 225		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 226		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 227		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 228		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28

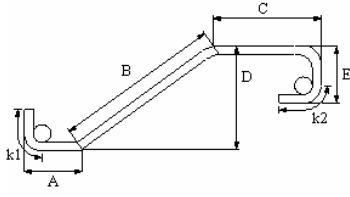
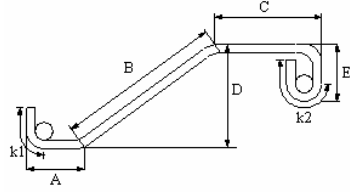
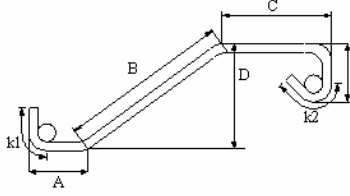
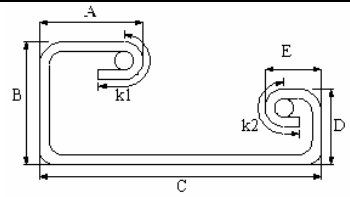
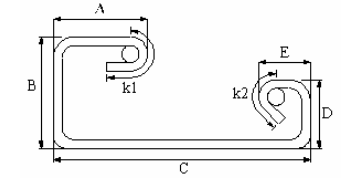
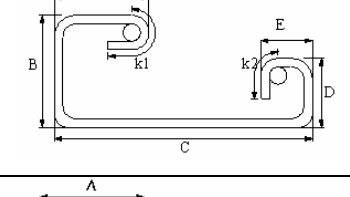
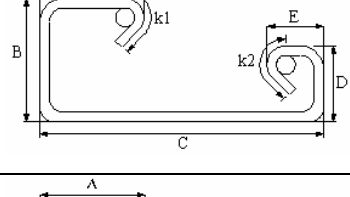
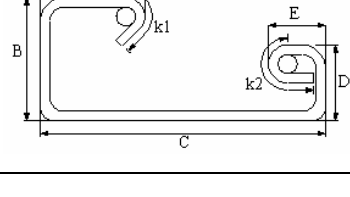
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 229		$A+B+C+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 28
BbCd 230		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 231		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 232		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 233		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 234		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 235		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 236		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 237		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 238		$A+B+C+D+k_1+k_2-3,5R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 32
BbCd 239		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 240		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 241		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 242		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 243		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 244		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34

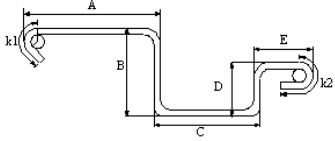
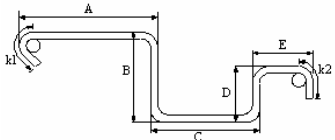
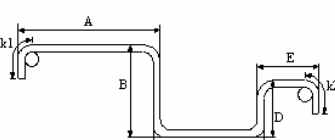
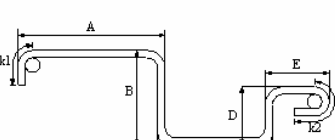
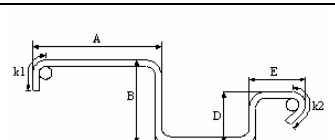
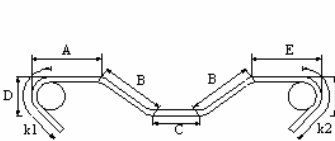
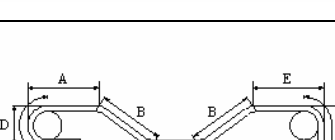
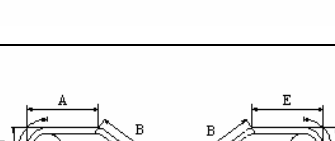
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 245		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 246		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 247		$A+B+C+E+k_1+k_2-2,5R-3d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 34
BbCd 248		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 249		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 250		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 251		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 252		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 253		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 254		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 255		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 256		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 257		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 258		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 259		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 260		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44

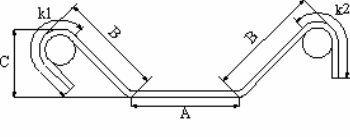
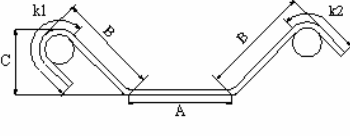
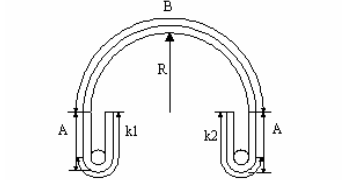
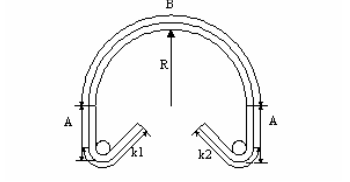
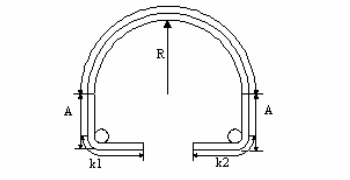
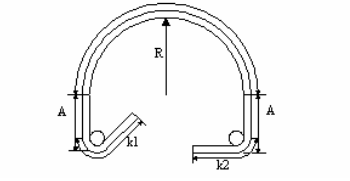
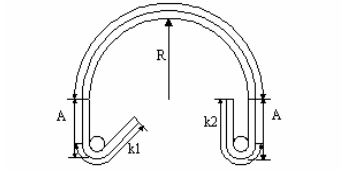
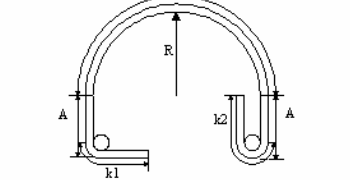
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 261		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 262		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 263		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 264		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 265		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 44
BbCd 266		$A+2B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 46
BbCd 267		$A+2B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 46
BbCd 268		$A+2B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 46

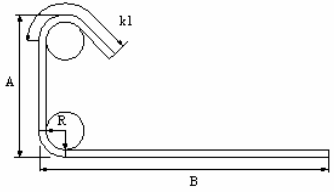
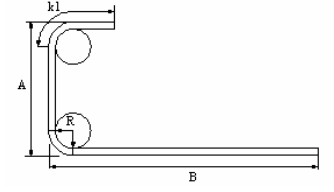
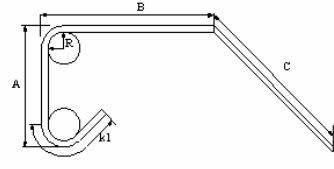
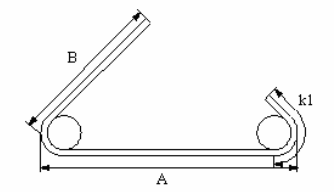
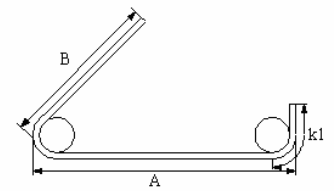
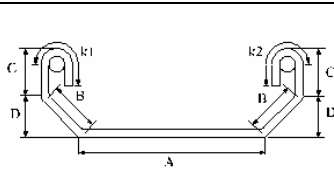
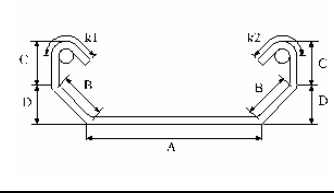
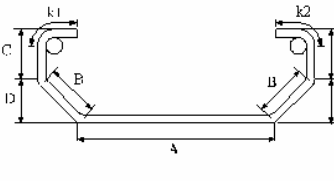
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 269		$A+2B+C+E+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 46
BbCd 270		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 5
BbCd 271		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 5
BbCd 272		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 5
BbCd 273		$A+B+C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 5
BbCd 274		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7
BbCd 275		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7
BbCd 276		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 277		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7
BbCd 278		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 7
BbCd 279		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10
BbCd 280		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10
BbCd 281		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10
BbCd 282		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10
BbCd 283		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10
BbCd 284		$2A+B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 10

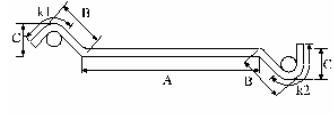
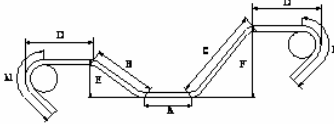
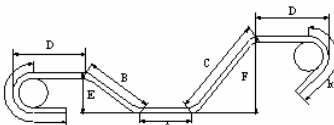
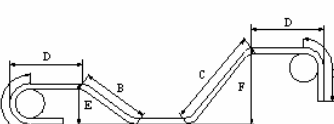
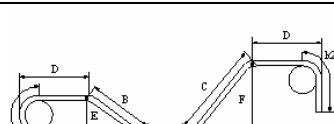
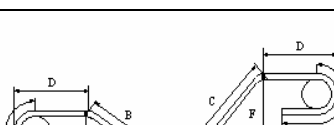

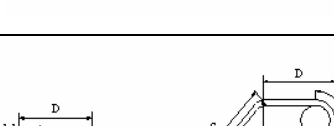
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 285		$A+B+k1-1,43R-2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 11
BbCd 286		$A+B+k1-1,43R-2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 11
BbCd 287		$A+B+C+k1-1,43R-2,2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 12
BbCd 288		$A+B+k1-R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 11
BbCd 289		$A+B+k1-R-5d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 11
BbCd 290		$A+2B+2C+k1+k2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14
BbCd 291		$A+2B+2C+k1+k2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14
BbCd 292		$A+2B+2C+k1+k2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14

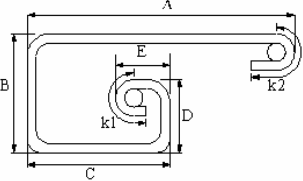
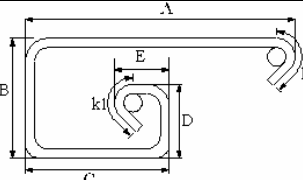
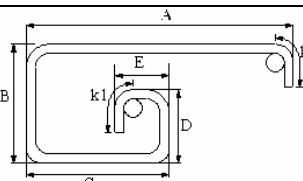
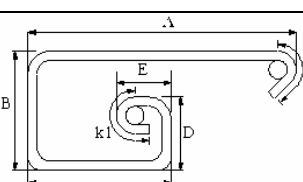
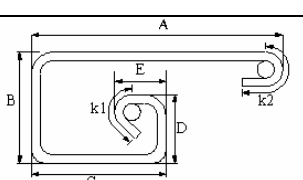
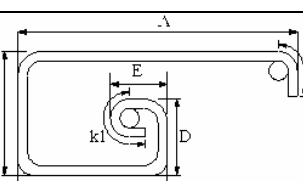
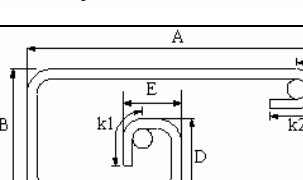
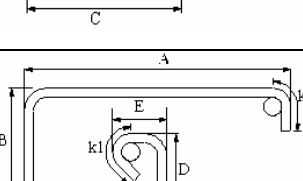
Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 293		$A+2B+2C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14
BbCd 294		$A+2B+2C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14
BbCd 295		$A+2B+2C+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 14
BbCd 296		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19
BbCd 297		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19
BbCd 298		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19
BbCd 299		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19
BbCd 300		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 301		$A+2B+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 19
BbCd 302		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 303		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 304		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 305		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 306		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 307		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22
BbCd 308		$A+B+C+2D+k_1+k_2-2R-2d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	ACI 315-99 22

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 309		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 310		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 311		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 312		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 313		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 314		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 315		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 316		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 & k2 = panjang kait 1 & 2	BS 8666:2005 Code 41

Tabel 2.11. Pola Penulangan Dasar (lanjutan)

Kode	Pola Penulangan	L	Keterangan
BbCd 317		$A+B+C+D+E+k_1+k_2-4R-6d$ <p>R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 &amp; k2 = panjang kait 1 &amp; 2</p>	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 318		$A+B+C+2D+E+F+k_1-4R-7d$ <p>R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 &amp; k2 = panjang kait 1 &amp; 2</p>	BS 8666:2005 Code 41
BbCd 319		$A+B+C+2D+E+F+k_1-4R-7d$ <p>R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 &amp; k2 = panjang kait 1 &amp; 2</p>	BS 8666:2005 Code 64
BbCd 320		$A+B+C+2D+E+F+k_1-4R-7d$ <p>R = jari-jari bengkokkan d = diameter tulangan k1 &amp; k2 = panjang kait 1 &amp; 2</p>	BS 8666:2005 Code 64