



Elemen 1

# KOLOM BETON BERTULANG



Nama : .....

Kelas : .....

Absen : .....

## ELEMEN 1: KOLOM BETON BERTULANG

### A. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik memahami definisi, jenis, dan fungsi kolom beton bertulang.
2. Peserta didik mampu membaca gambar rencana dan detail penulangan kolom beton bertulang.
3. Peserta didik mampu membuat gambar rencana dan detail penulangan kolom beton bertulang.

### B. Rangkuman Materi

#### 1. Definisi Kolom Beton Bertulang

Kolom merupakan komponen struktur vertikal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, momen, dan beban geser. Kolom menjadi tempat bertumpunya balok yang memikul gaya-gaya pada plat lantai untuk disalurkan menuju komponen struktur dibawahnya. Kolom merupakan salah satu komponen kritis pada bangunan, karena keruntuhannya akan berdampak pada keruntuhan struktur bangunan secara keseluruhan.



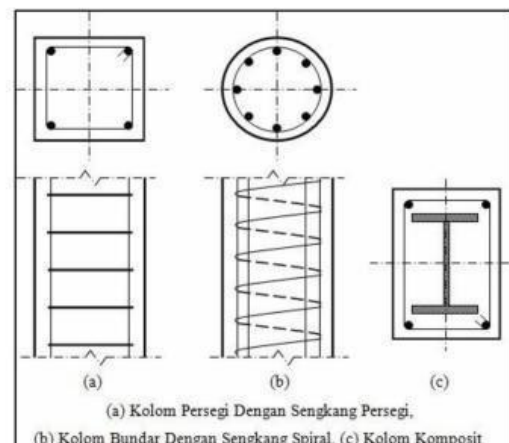
Gambar 1.1 Pengerjaan kolom beton bertulang.

Kolom beton bertulang dibuat dari kombinasi material besi tulangan yang tahan terhadap kuat tarik dan beton yang tahan terhadap kuat tekan, sehingga menghasilkan kolom bangunan yang kuat menahan gaya tarik dan tekan. Tulangan pada kolom terdiri dari dua jenis yaitu tulangan utama arah vertikal dan tulangan sengkang arah horizontal. Tulangan utama berfungsi untuk menahan gaya tekan dan tegangan tarik akibat beban yang bekerja pada kolom, baik berupa beban aksial maupun momen lentur, sementara tulangan sengkang berfungsi untuk menahan gaya geser agar tidak terjadi keruntuhan geser pada kolom, serta sebagai pengekang agar kolom tidak pecah saat menahan gaya aksial.

#### 2. Jenis-Jenis Kolom Beton Bertulang

##### a. Berdasarkan Tipe

- 1) **Kolom persegi dan persegi panjang**, yaitu kolom beton bertulang dengan tulangan utama dan sengkang membentuk penampang persegi maupun persegi panjang.
- 2) **Kolom bulat**, yaitu kolom beton bertulang dengan tulangan sengkang dipasang spiral mengelilingi tulangan utama, sehingga membentuk penampang bulat atau lingkaran.
- 3) **Kolom komposit**, yaitu kolom dari cor beton dan profil baja sebagai tulangan kolom.



Gambar 1.2 Jenis-jenis kolom beton bertulang berdasarkan tipenya

##### b. Berdasarkan Beban yang Diterima

- 1) **Kolom konsentrik**, kolom beton bertulang yang menerima momen sebesar nol ( $M=0$ ).
- 2) **Kolom eksentrik**, kolom beton bertulang yang didesain terhadap kemungkinan munculnya eksentrisitas akibat tidak sempurnanya bekisting maupun faktor lainnya

dengan nilai eksentrisitas minimum 10% dari tebal untuk kolom persegi dan persegi panjang, serta 5% dari diameter untuk kolom bulat.

### c. Berdasarkan Fungsi Kolom

#### 1) Kolom Struktur

kolom struktur berfungsi utama untuk menopang beban aksial utama pada bangunan yang kemudian diteruskan menuju pondasi. Kolom struktur harus mampu menahan gaya aksial dan momen dari berbagai faktor pada suatu bentang lantai dan atap. Kondisi pembebanan yang memberikan rasio momen maksimum terhadap beban aksial juga diperhatikan dalam perencanaan kolom struktur. Kolom struktur harus dibuat menerus mulai dari pondasi hingga struktur atap untuk meningkatkan kekakuan dari struktur bangunan secara keseluruhan, sehingga letak kolom struktur harus berada di titik as yang sama pada semua lantai.

Kolom utama pada rumah tinggal sebaiknya diberi jarak 3,5 m agar dimensi balok yang menopang lantai tidak begitu besar, sedangkan struktur bangunan harus dihitung jika kolom utamanya berjarak lebih dari 3,5 meter. Sementara kolom utama pada bangunan rumah tinggal 2 lantai biasanya menggunakan penampang kolom berukuran 20 cm × 20 cm, 25 cm × 25 cm, 20 cm × 30 cm, dan dimensi lainnya sesuai kebutuhan bangunan. Pada bangunan lebih dari 2 lantai ukuran kolom boleh semakin kecil jika posisi lantainya semakin atas untuk menyesuaikan beban yang ditopangnya. Namun, perubahan dimensi kolom hanya dilakukan pada pergantian lapis lantai agar lajur kolom mempunyai kekakuan yang sama.

#### 2) Kolom Praktis

Kolom praktis berfungsi untuk membantu kolom struktur untuk menopang beban yang bekerja pada bangunan, serta sebagai pengikat dinding agar dinding stabil. Jarak kolom praktis maksimal dengan kolom lainnya maksimal 3,5 m, atau dipasang pada setiap sudut pertemuan pasangan dinding yang umumnya menggunakan dimensi penampang kolom 15 cm × 15 cm.

### 3. Syarat dan Ketentuan Perencanaan Kolom Beton Bertulang

Sebelum membuat gambar rencana dan detail penulangan kolom, harus dipahami terkait syarat dan ketentuan penulangan kolom beton bertulang menurut SNI 2847:2019, yaitu:

#### a. Selimut Beton

Tebal selimut beton minimal 20 mm untuk kolom interior, dan minimal 40 mm untuk kolom eksterior.

#### b. Penulangan Kolom

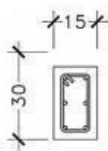
##### 1) Tulangan Utama

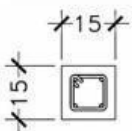
- Luas tulangan utama minimal 1% dan maksimal 6% dari luas penampang kolom.
- Diameter tulangan utama minimal 12 mm baik besi polos maupun ulir.
- Setiap sudut kolom harus ada 1 batang tulangan utama.
- Jumlah tulangan utama pada kolom persegi minimal 4 batang, kolom persegi panjang minimal 6 batang, dan kolom lingkaran/bulat minimal 6 batang.
- Tulangan utama dipasang di sekitar penampang kolom dengan jarak yang sama antar batang. Jarak antar tulangan utama sejajar minimal 25 mm dan maksimal 300 mm,

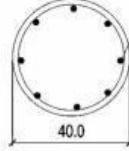
gambar rencana dan detail penulangan pada kolom, harus dipahami dahulu makna gambar, simbol, dan notasi yang umum digunakan pada gambar detail penulangan kolom, yaitu:

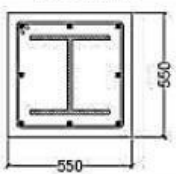
Tabel 1.3. Makna gambar, simbol, & notasi pada gambar detail penulangan kolom beton bertulang.

| Gambar/Symbol/Notasi |  | Makna                                         |
|----------------------|--|-----------------------------------------------|
| Ø                    |  | Diameter (besi polos).                        |
| D                    |  | Diameter (besi ulir).                         |
| Ø12                  |  | Besi polos diameter 12 mm.                    |
| D16                  |  | Besi ulir diameter 16 mm.                     |
| Ø – 150              |  | Besi polos berjarak 150 mm.                   |
| 6 D13                |  | Besi ulir diameter 13 mm berjumlah 6 batang.  |
| 4 Ø12                |  | Besi polos diameter 12 mm berjumlah 4 batang. |

|                 |                                                                                    |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipe Kolom      | KS2                                                                                |
| Gambar Potongan |  |
| Dimensi         | 30 cm × 15 cm                                                                      |
| Tul. Utama      | 6 D 13                                                                             |
| Tul. Sengkang   | Ø8 – 150                                                                           |

|                 |                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipe Kolom      | KP                                                                                  |
| Gambar Potongan |  |
| Dimensi         | 15 cm × 15 cm                                                                       |
| Tul. Utama      | 4 D 13                                                                              |
| Tul. Sengkang   | Ø8 – 150                                                                            |

|                 |                                                                                     |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipe Kolom      | KS1                                                                                 |
| Gambar Potongan |  |
| Dimensi         | 40 cm                                                                               |
| Tul. Utama      | 8 D 16                                                                              |
| Tul. Sengkang   | Ø10 – 150                                                                           |

|                 |                                                                                      |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipe Kolom      | KH-WF1                                                                               |
| Gambar Potongan |  |
| Dimensi         | 550 mm × 550 mm                                                                      |
| Profil Baja     | WF 350.350.20.20                                                                     |
| Tul. Utama      | 8 D19                                                                                |
| Tul. Sengkang   | D10 – 200                                                                            |

## 1. Cara Membuat Perencanaan Kolom Beton Bertulang

Terdapat beberapa tahapan dalam membuat gambar kerja kolom beton bertulang, yaitu:

### a. Menggambar Denah Bangunan Secara Keseluruhan.

Denah memuat informasi umum terkait bangunan yang akan dibuat dari arah pandang tampak atas dengan elevasi potongan 1 m dari lantai ruangan yang dijelaskan melalui gambar, simbol, notasi, dan keterangan yang mudah dipahami pihak-pihak yang terlibat dalam proyek bangunan tersebut. Gambar denah ini akan menjadi acuan utama dalam membuat gambar denah rencana peletakan kolom pada bangunan. Gambar denah memuat beberapa informasi umum bangunan seperti nama ruangan, dimensi ruangan, letak pemasangan kolom, elevasi lantai ruangan, dan lain sebagainya.

sedangkan jarak antar lapis tulangan utama pada kolom yang memakai lebih dari satu baris tulangan utama minimal 25 mm.

- f) Jika lebar kolom lebih dari 30 cm diberi tulangan tambahan di tengah-tengah lebar.
- g) Pembengkokan tulangan utama kolom menggunakan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 1.1. *Ketentuan pembengkokan tulangan utama pada kolom beton bertulang.*

| Sudut | Ilustrasi | Dia Tulangan ( $d_b$ ) | Dia Pembengkokan Minimal ( $D$ ) | It Minimal                              |
|-------|-----------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| 180°  |           | 10 mm – 25 mm          | 6 $d_b$                          | yang terbesar antara 4 $d_b$ atau 60 mm |
|       |           | 29 mm – 36 mm          | 8 $d_b$                          |                                         |
|       |           | 40 mm – 55 mm          | 10 $d_b$                         |                                         |
| 135°  |           | 10 mm – 25 mm          | 6 $d_b$                          | yang terbesar antara 6 $d_b$ atau 75 mm |
|       |           | 29 mm – 36 mm          | 8 $d_b$                          |                                         |
|       |           | 40 mm – 55 mm          | 10 $d_b$                         |                                         |
| 90°   |           | 10 mm – 25 mm          | 6 $d_b$                          | 12 $d_b$                                |
|       |           | 29 mm – 36 mm          | 8 $d_b$                          |                                         |
|       |           | 40 mm – 55 mm          | 10 $d_b$                         |                                         |

## 2) Tulangan Senggang

- a) Ukuran tulangan sengkang minimal 10 mm
- b) Jarak minimal tulangan sengkang pertama dengan muka tumpuan minimal 50 mm.
- c) Jarak tulangan sengkang tidak lebih dari  $\frac{1}{4}$  tinggi kolom, tidak lebih dari 8 kali diameter terkecil tulangan memanjang, tidak lebih dari 24 kali diameter tulangan sengkang, dan tidak lebih dari 300 mm. Gunakan hasil yang paling terkecil.
- d) Pada  $\frac{1}{4}$  tinggi kolom, jarak tulangan sengkang lebih rapat dari bagian tengah kolom.
- e) Pembengkokan tulangan sengkang kolom menggunakan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 1.2. *Ketentuan pembengkokan tulangan sengkang pada kolom beton bertulang.*

| Sudut | Ilustrasi | Dia Tulangan ( $d_b$ ) | Dia Pembengkokan Minimal ( $D$ ) | It Minimal                              |
|-------|-----------|------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| 135°  |           | 8 mm – 16 mm           | 4 $d_b$                          | yang terbesar antara 6 $d_b$ atau 75 mm |
|       |           | 19 mm – 25 mm          | 6 $d_b$                          |                                         |
| 90°   |           | 8 mm – 16 mm           | 4 $d_b$                          | yang terbesar antara 8 $d_b$ atau 75 mm |
|       |           | 19 mm – 25 mm          | 6 $d_b$                          | 12 $d_b$                                |

## 4. Cara Membaca Perencanaan Kolom Beton Bertulang

Pihak yang terlibat dalam proyek bangunan dituntut mampu membaca gambar kerja bangunan baik Arsitektural (ARS), Struktural (STR), Mekanikal dan Elektrikal Plumbing (MEP). Perencanaan kolom termasuk bagian dari gambar struktural. Sebelum membuat

**b. Menggambar Denah Rencana Kolom.**

Denah rencana kolom memuat informasi khusus terkait kolom bangunan yang dijelaskan melalui gambar, simbol, notasi, dan keterangan yang mudah dipahami pihak-pihak yang terlibat dalam proyek bangunan tersebut. Gambar denah rencana kolom bisa dibuat dalam satu lembar gambar, tetapi bisa juga dijadikan satu dengan gambar rencana peletakan sloof maupun balok untuk efisiensi penggunaan kertas gambar. Gambar denah rencana peletakan kolom beton bertulang umumnya memuat beberapa informasi, yaitu:

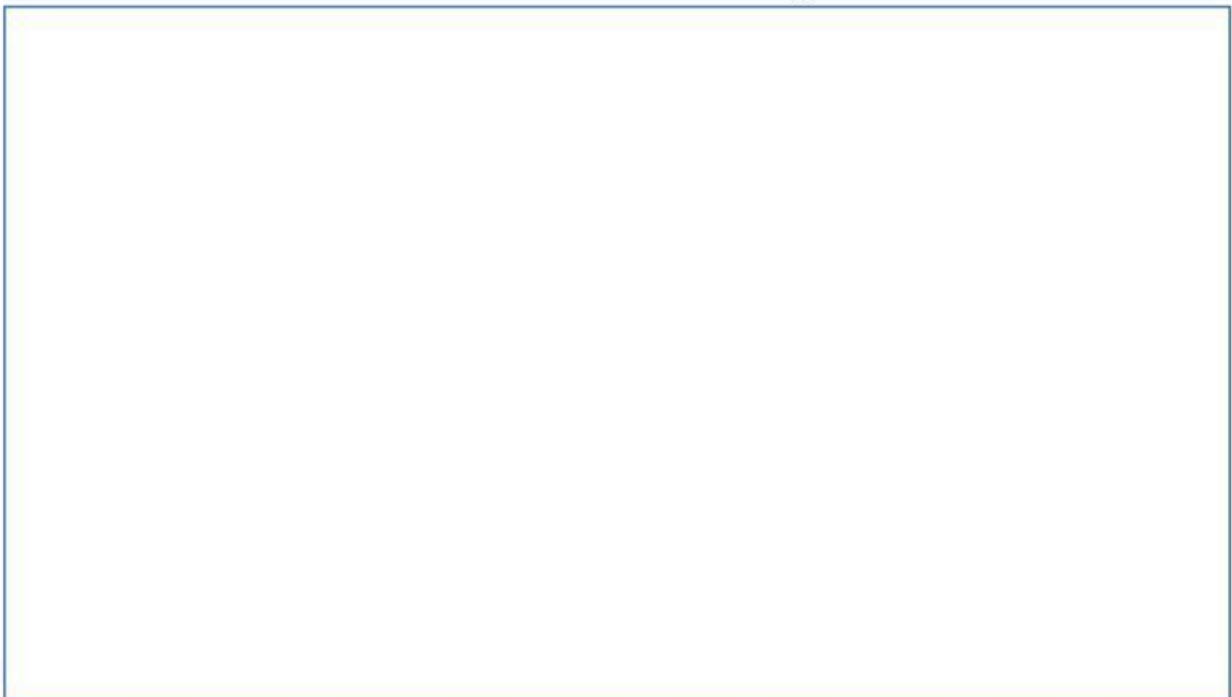
- 1) Jenis dan tipe kolom
- 2) Letak pemasangan kolom
- 3) Jumlah kolom
- 4) Dimensi penampang kolom

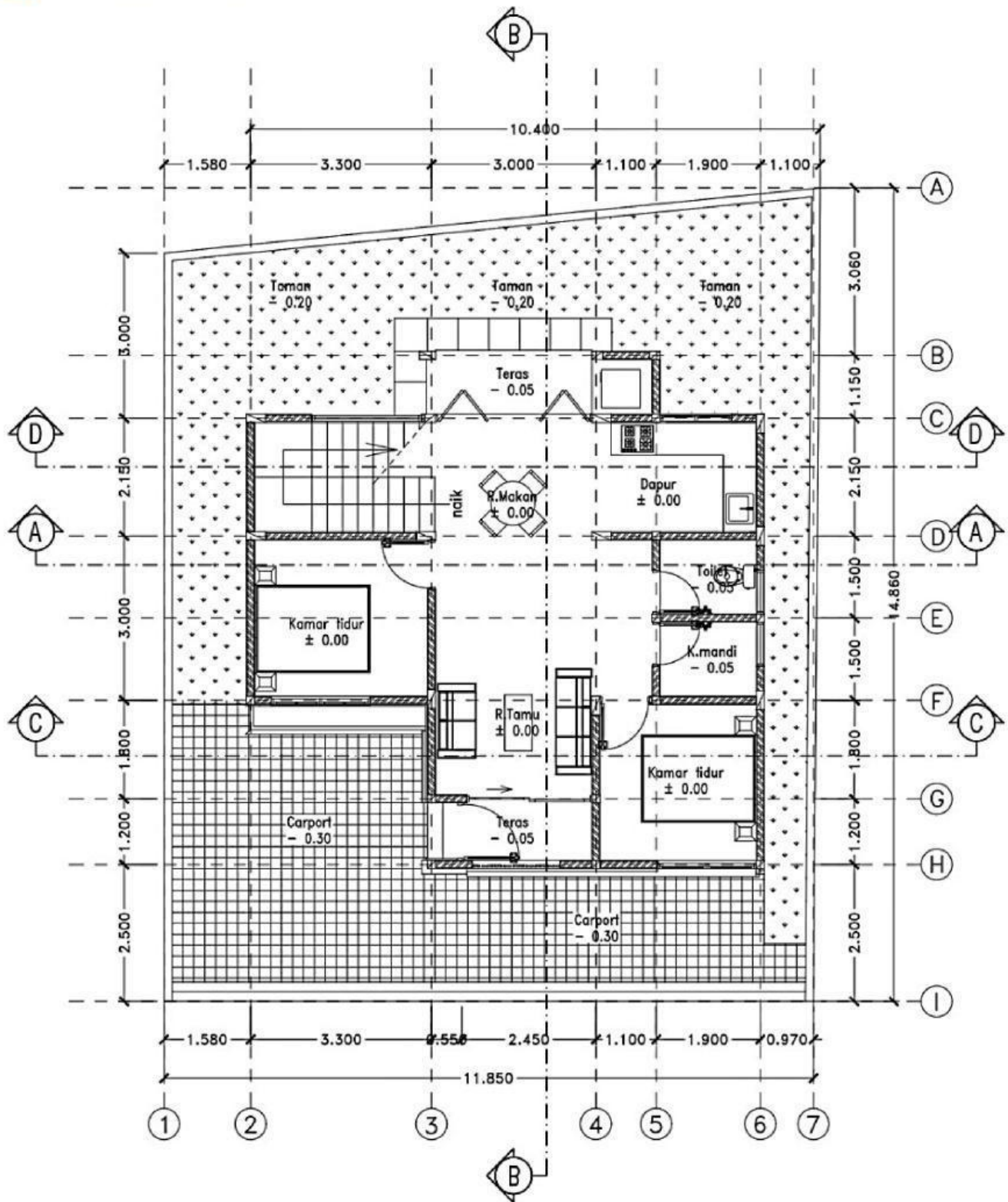
**c. Menggambar detail penulangan kolom**

Detail penulangan kolom harus digambar secara lengkap dan jelas melalui gambar, simbol, notasi, dan keterangan yang mudah dipahami pihak-pihak yang terlibat dalam proyek, sehingga bangunan dapat dikerjakan sesuai dengan perencanaan. Gambar Detail penulangan kolom beton bertulang umumnya memuat beberapa informasi, yaitu:

- 1) Tipe dan dimensi penampang kolom
- 2) Ketebalan selimut beton dan mutu beton yang digunakan
- 3) Jenis dan diameter besi yang digunakan sebagai tulangan utama dan tulangan sengkang.
- 4) Posisi pemasangan tulangan utama.
- 5) Jumlah tulangan utama yang digunakan.
- 6) Jarak pemasangan antar tulangan sengkang.
- 7) Jenis, jumlah, dan diameter besi yang digunakan sebagai tulangan ekstra (jika ada).

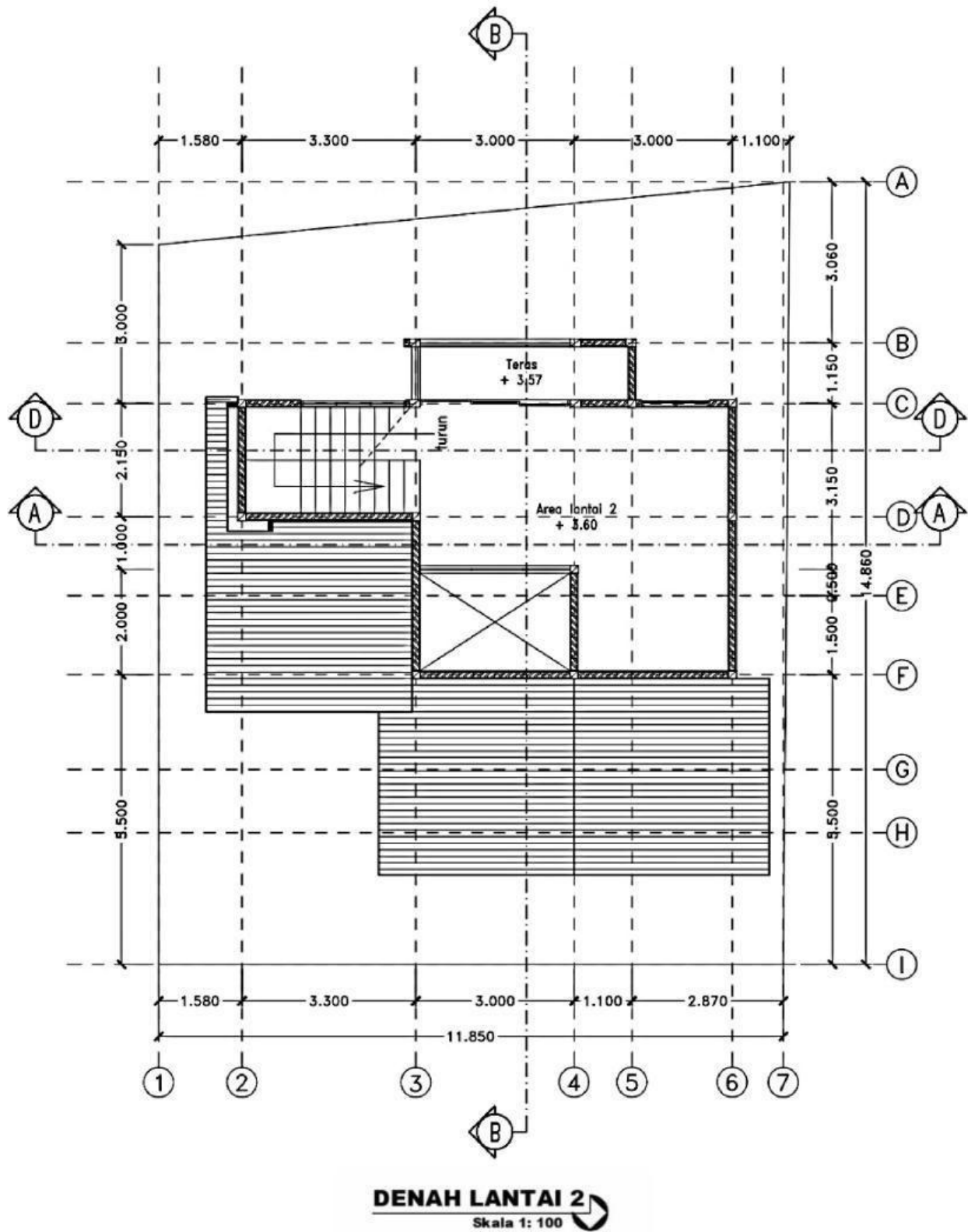
Video 1.1. Kolom beton bertulang



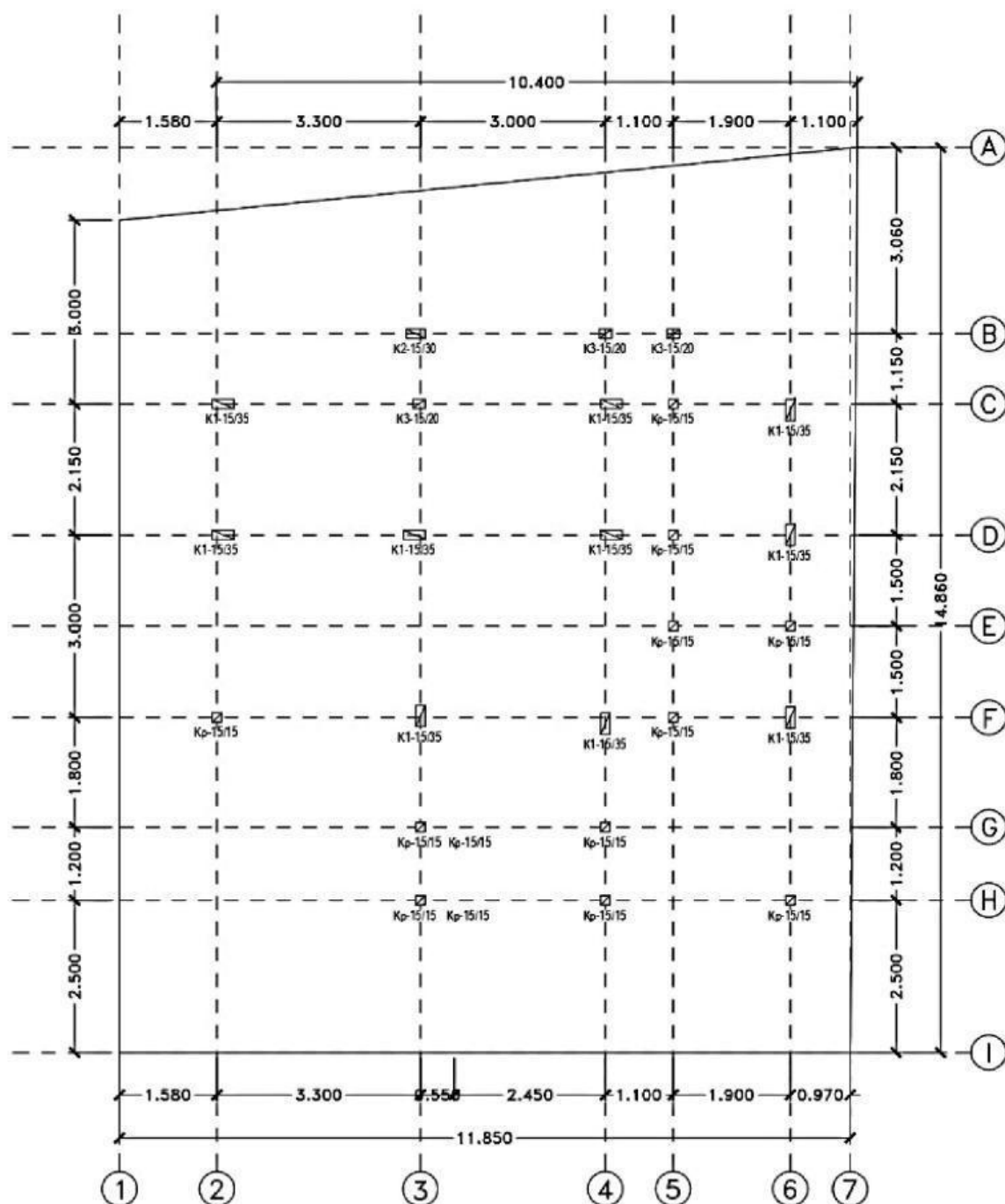


**DENAH LANTAI 1**  
Skala 1: 100

Gambar 1.3. Contoh gambar denah lantai 1 pada rumah 2 lantai.



Gambar 1.4. Contoh gambar denah lantai 2 pada rumah 2 lantai.

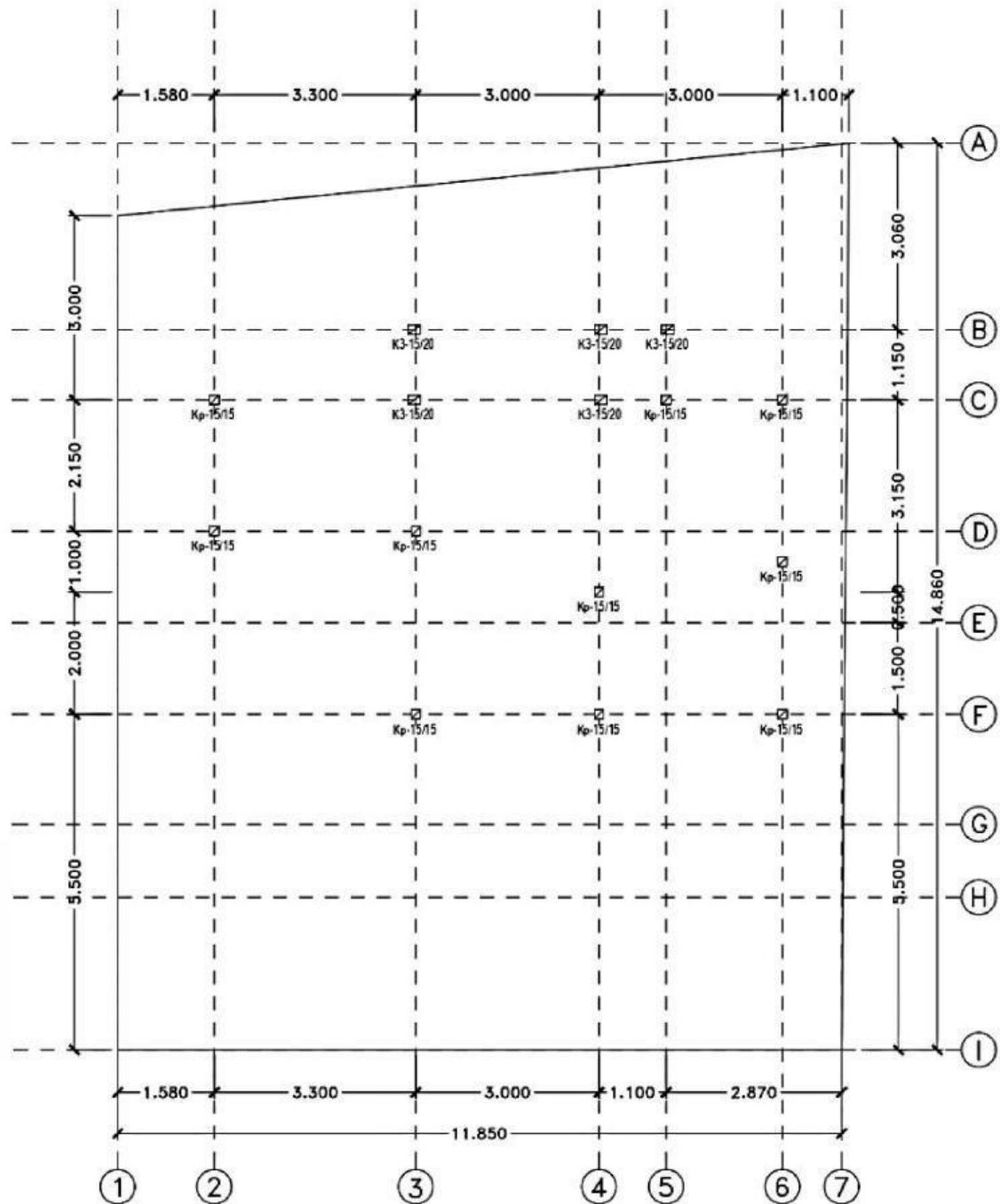


KETERANGAN :

|    |                  |
|----|------------------|
| K1 | KOLOM 15 x 35 cm |
| K2 | KOLOM 15 x 30 cm |
| K3 | KOLOM 15 x 20 cm |
| KP | KOLOM 15 x 15 cm |

**RENCANA KOLOM 1**  
Skala 1: 100

Gambar 1.5. Contoh gambar rencana kolom lantai 1 rumah 2 lantai.



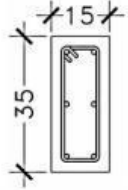
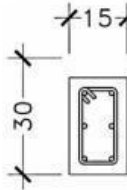
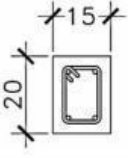
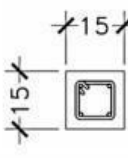
KETERANGAN :

|    |                  |
|----|------------------|
| K1 | KOLOM 15 x 35 cm |
| K2 | KOLOM 15 x 30 cm |
| K3 | KOLOM 15 x 20 cm |
| KP | KOLOM 15 x 15 cm |

**RENCANA KOLOM LT 2**  
Skala 1: 100

Gambar 1.6. Contoh gambar rencana kolom lantai 2 rumah 2 lantai.

Tabel 1.4. Gambar detail penulangan kolom beton bertulang.

| Tipe Kolom      | KS1                                                                               | KS2                                                                               | KS3                                                                                 | KP                                                                                  |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gambar Potongan |  |  |  |  |
| Dimensi         | 35 cm × 15 cm                                                                     | 30 cm × 15 cm                                                                     | 20 cm × 15 cm                                                                       | 15 cm × 15 cm                                                                       |
| Tul. Utama      | 6 D 13                                                                            | 6 D 13                                                                            | 4 D 13                                                                              | 4 D 13                                                                              |
| Tul. Sengkang   | Ø8 – 150                                                                          | Ø8 – 150                                                                          | Ø8 – 150                                                                            | Ø8 – 150                                                                            |

### C. LATIHAN SOAL

#### I. Pilihan Ganda

Kerjakan soal berikut dengan memilih satu jawaban yang tepat!

- Berikut merupakan definisi kolom bangunan, yaitu ....
  - Kolom merupakan komponen struktur vertikal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, beban momen, dan beban lentur.
  - Kolom merupakan komponen struktur horizontal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, momen, dan beban geser.
  - Kolom merupakan komponen struktur horizontal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, beban torsi, dan beban geser.
  - Kolom merupakan komponen struktur vertikal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, beban lentur, dan beban torsi.
  - Kolom merupakan komponen struktur vertikal pada bangunan yang berfungsi memikul beban aksial, beban momen, dan beban geser.
- Berikut jenis-jenis beban yang bekerja pada bangunan
  - beban aksial
  - beban momen
  - beban lentur
  - beban torsi
  - beban geser
- Beban yang dapat dipikul kolom ditunjukkan oleh nomor ....
  - (1), (2), dan (3)
  - (1), (2), dan (4)
  - (1), (2), dan (5)
  - (1), (3), dan (4)
  - (1), (3), dan (5)
- Fungsi tulangan sengkang pada kolom beton bertulang untuk ....
  - Menahan gaya tekan
  - Mencegah keruntuhan geser
  - Menahan tegangan tarik
  - Menahan beban lentur
  - Menahan beban torsi

Perhatikan jenis-jenis kolom berikut untuk mengerjakan nomor 4 – 6.

- kolom komposit
- kolom kosentrik
- kolom eksentrik
- kolom persegi
- kolom struktur
- kolom persegi panjang
- kolom praktis
- kolom bulat

- Jenis kolom berdasarkan fungsinya ditunjukkan oleh nomor ....
  - (1) dan (3)
  - (2) dan (4)

- c. (5) dan (7)
  - d. (4) dan (6)
  - e. (6) dan (8)
5. Jenis kolom berdasarkan tipenya ditunjukkan oleh nomor ....
- a. (1), (2), (3), dan (4)
  - b. (1), (3), (4), dan (5)
  - c. (1), (3), (5), dan (6)
  - d. (1), (4), (6), dan (7)
  - e. (1), (4), (6), dan (8)
6. Jenis-jenis kolom berdasarkan beban yang diterima ditunjukkan oleh nomor ....
- a. (1) dan (2)
  - b. (2) dan (3)
  - c. (3) dan (4)
  - d. (5) dan (6)
  - e. (7) dan (8)
7. Berikut merupakan fungsi kolom struktur yang benar, yaitu ....
- a. Sebagai rangka penguat arah horizontal pada bangunan.
  - b. Sebagai pengikat pertemuan pasangan dinding pada bangunan.
  - c. Menopang beban torsi pada bangunan.
  - d. Menyalurkan beban dari sloof menuju ke balok
  - e. Menopang beban aksial utama pada bangunan.
8. Berikut fungsi kolom praktis yang benar, yaitu ....
- a. Sebagai rangka penguat arah horizontal pada bangunan
  - b. Pengikat pertemuan pasangan dinding.
  - c. Menopang beban torsi pada bangunan.
  - d. Menyalurkan beban dari sloof menuju ke balok
  - e. Menopang beban aksial utama pada bangunan.
9. Berikut jenis kolom berdasarkan tipenya, kecuali ....
- a. kolom persegi
  - b. kolom persegi panjang
  - c. kolom bulat
  - d. kolom eksentrik
  - e. kolom komposit
10. Kolom praktis yang umum digunakan di lapangan berdimensi ....
- a. 20 cm × 20 cm
  - b. 20 cm × 15 cm
  - c. 15 cm × 15 cm
  - d. 15 cm × 20 cm
  - e. 20 cm × 25 cm
11. Gambar perencanaan kolom termasuk bagian dari gambar ....
- a. Arsitektural
  - b. Struktural
  - c. Mekanikal
  - d. Elektrikal
  - e. Plumbing
12. Pembuatan gambar denah rencana kolom mengacu pada gambar ....
- a. Denah bangunan
  - b. Potongan bangunan
  - c. Site plan
  - d. Tampak bangunan
  - e. Detail penulangan kolom
13. Pembuatan gambar detail penulangan kolom mengacu pada gambar ....
- a. Denah bangunan
  - b. Potongan bangunan
  - c. Denah rencana kolom
  - d. Tampak bangunan
  - e. Detail penulangan kolom
14. Berikut informasi yang dimuat pada gambar denah bangunan, kecuali ....
- a. nama ruangan
  - b. dimensi ruangan
  - c. elevasi lantai ruangan
  - d. letak pemasangan kolom
  - e. dimensi kolom

15. Berikut informasi yang dimuat pada gambar denah rencana kolom, kecuali ....

- jarak pemasangan antar kolom
- letak pemasangan kolom
- jumlah tulangan utama pada kolom
- jumlah kolom praktis
- jumlah kolom struktur

16. Berikut informasi yang dimuat pada gambar denah rencana kolom, yaitu ....

- dimensi kolom
- jarak pemasangan tulangan sengkang
- diameter tulangan utama
- elevasi lantai ruangan
- diameter tulangan sengkang

17. Berikut informasi yang dimuat pada gambar denah rencana kolom, kecuali ....

- dimensi kolom
- jumlah tulangan sengkang
- jarak pemasangan antar kolom
- letak pemasangan kolom
- jenis kolom yang digunakan

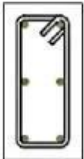
18. Berikut informasi yang termuat pada gambar detail penulangan kolom, kecuali ....

- letak pemasangan kolom
- jumlah tulangan utama
- jarak pemasangan tulangan sengkang
- diameter tulangan utama
- diameter tulangan sengkang

19. Berikut informasi yang termuat pada gambar detail penulangan kolom, yaitu ....

- letak pemasangan kolom
- jarak pemasangan antar kolom
- dimensi ruangan
- elevasi ruangan
- diameter tulangan utama

Perhatikan gambar berikut untuk mengerjakan nomor 20 – 25.

| Type Kolom             | KP                                                                                  | KS1                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gambar Potongan</b> |  |  |
| <b>Dimensi</b>         | 150 mm × 150 mm                                                                     | 150 mm × 300 mm                                                                     |
| <b>Tul. Atas</b>       | 2 Ø10                                                                               | 2 Ø12                                                                               |
| <b>Tul. Ekstra</b>     | -                                                                                   | 2 Ø12                                                                               |
| <b>Tul. Bawah</b>      | 2 Ø10                                                                               | 2 Ø12                                                                               |
| <b>Tul.Sengkang</b>    | Ø8 – 150                                                                            | Ø8 – 150                                                                            |

| Type Kolom             | KS2                                                                                 | KS3                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Gambar Potongan</b> |  |  |
| <b>Dimensi</b>         | 150 mm × 250 mm                                                                     | 150 mm × 200 mm                                                                     |
| <b>Tul. Atas</b>       | 2 Ø12                                                                               | 2 Ø12                                                                               |
| <b>Tul. Ekstra</b>     | 2 Ø12                                                                               | -                                                                                   |
| <b>Tul. Bawah</b>      | 2 Ø12                                                                               | 2 Ø12                                                                               |
| <b>Tul.Sengkang</b>    | Ø8 – 150                                                                            | Ø8 – 150                                                                            |

20. Berdasarkan gambar di atas, kolom KS1 berdimensi ....

- 150 mm × 150 mm
- 150 mm × 200 mm
- 150 mm × 250 mm
- 150 mm × 300 mm
- 150 mm × 350 mm

21. Berdasarkan gambar di atas, kolom KP menggunakan tulangan atas berupa ....

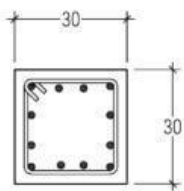
- Besi ulir berdiameter 8 mm sebanyak 2 batang
- Besi ulir berdiameter 10 mm sebanyak 2 batang
- Besi ulir berdiameter 12 mm sebanyak 2 batang
- Besi polos berdiameter 10 mm sebanyak 2 batang
- Besi polos berdiameter 12 mm sebanyak 2 batang

22. Berdasarkan gambar di atas, kolom KS3 menggunakan tulangan bawah berupa ....
- Besi ulir berdiameter 8 mm sebanyak 2 batang
  - Besi ulir berdiameter 10 mm sebanyak 2 batang
  - Besi ulir berdiameter 12 mm sebanyak 2 batang
  - Besi polos berdiameter 10 mm sebanyak 2 batang
  - Besi polos berdiameter 12 mm sebanyak 2 batang
23. Berdasarkan gambar di atas, tulangan utama pada kolom KS2 berjumlah ....
- 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
24. Berdasarkan gambar di atas, tulangan utama pada kolom KS3 berjumlah ....
- 2
  - 3
  - 4
  - 5
  - 6
25. Berdasarkan gambar di atas, kolom KS1 menggunakan tulangan sengkang berupa besi ....
- Ulir, diameter 10 mm, jarak 200 mm
  - Ulir, diameter 8 mm, jarak 150 mm
  - Ulir, diameter 12 mm, jarak 100 mm
  - Polos, diameter 10 mm, jarak 200 mm
  - Polos, diameter 8 mm, jarak 150 mm

## II. Uraian

Kerjakan soal berikut dengan menuliskan jawaban yang benar!

1. Jelaskan semua informasi yang termuat pada tabel gambar detail penulangan kolom berikut!

| Tipe Kolom      | K1                                                                                  |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Gambar Potongan |  |
| Dimensi         | 30 cm × 30 cm                                                                       |
| Tul. Utama      | 12 Ø14                                                                              |
| Tul. Sengkang   | Ø10 – 100                                                                           |

Jawab:

2. Sebutkan jenis kolom beton bertulang berdasarkan tipenya dan fungsinya!

**Jawab:**

3. Sebutkan informasi yang termuat pada gambar denah!

**Jawab:**

4. Sebutkan informasi yang termuat pada gambar denah rencana kolom beton bertulang!

**Jawab:**

5. Sebutkan informasi yang termuat pada gambar detail penulangan kolom beton bertulang!

**Jawab:**