

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Struktur Rangka Gedung Tinggi**

Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 28 Tahun 2002 Tentang Gedung Bangunan pada Bab I Ketentuan Umum Pasal (1), yang dimaksud dengan Gedung ialah hasil pekerjaan konstruksi yang menyatu dengan tempat kedudukannya yang digunakan untuk aktivitas kegiatan manusia.

Gedung bertingkat tinggi merupakan suatu bangunan yang ketinggiannya dianggap relatif, dapat dikatakan bangunan tinggi bilamana skala dari bangunan lebih tinggi dari bangunan sekitar. Contohnya, apabila bangunan di suatu daerah memiliki ketinggian rata-rata 3 lantai, apabila di lingkungan tersebut terdapat bangunan dengan ketinggian 5 atau 6 lantai maka bangunan tersebut dapat dikatakan sebagai bangunan bertingkat tinggi.

Bagian-bagian dari struktur rangka gedung tinggi antara lain:

##### **a. Pelat Lantai**

Pelat lantai merupakan lantai pembatas antar tingkatan ruang pada bangunan. Pelat lantai tidak menyentuh tanah secara langsung. Penempatan pelat lantai ditopang oleh balok yang bertumpu pada kolom bangunan. Secara umum pelat lantai dibagi menjadi dua tipe yaitu pelat satu arah (*one way*) dan pelat dua arah (*two way*).

##### **1. Pelat Satu Arah**

Merupakan jenis pelat yang mengalami lendutan pada satu arah sumbunya. Artinya tulangan lentur yang digunakan pun hanya satu arah, sesuai dengan arah lendutan pelat yang terjadi.

##### **2. Pelat Dua Arah**

Diartikan arah lendutan yang terjadi pada struktur pelat tersebut. Struktur pelat yang lendutannya terjadi pada dua arah bentang, sehingga tulangan lentur yang diberikan harus berada pada dua arah tersebut yang posisinya saling tegak lurus.

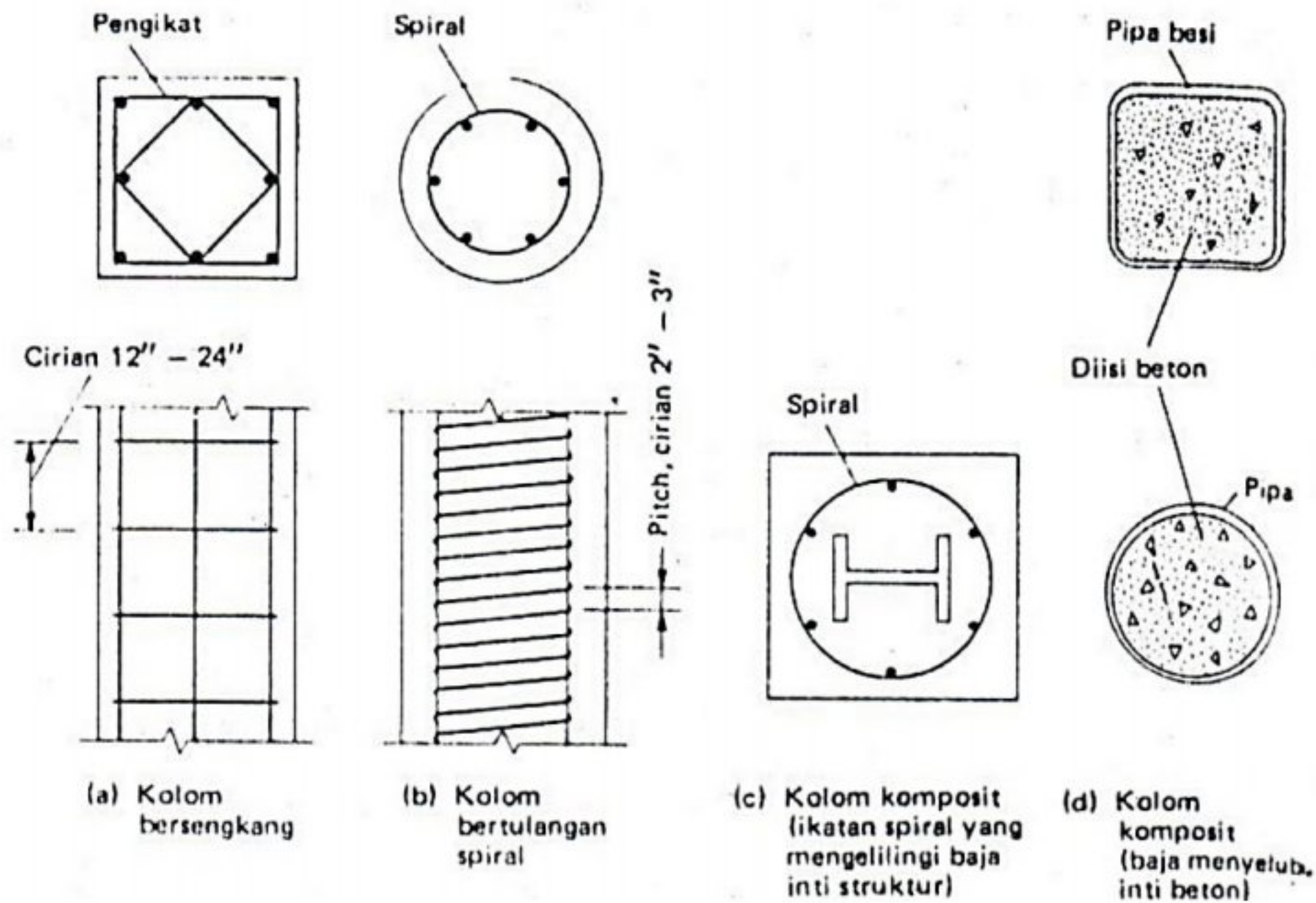
S1	PLAT LANTAI T = 125 MM	S2	PLAT LANTAI T = 150 MM	S3	PLAT LANTAI T = 125 MM
S4	PLAT LANTAI T = 1000 MM	S5	PLAT LANTAI T = 150 MM	S6	PLAT LANTAI T = 300 MM

Gambar 2. 1 Detail Pelat Lantai

(Sumber: Dokumen Proyek)

b. Kolom

Kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral terkecil. Ditinjau berdasarkan tipe penulangannya kolom dibagi menjadi tiga macam, yaitu: kolom dengan sengkang ikat (*tied column*), kolom tulangan spiral (*spirally reinforced column*), dan kolom komposit (*composite column*).



Gambar 2. 2 Kolom Berdasarkan Penulangan

(Sumber: Handbook Struktur Beton, Yudha Lesmana, 2020)

DIMENSI DAN PENULANGAN KOLOM											
KODE	K1		K2		K3		K4		K5		
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	
POTONGAN											
DIMENSI	1200 X 1200	1200 X 1200	1000 X 1000	1000 X 1000	900 X 900	900 X 900	800 X 800	800 X 800	450 X 1000	450 X 1000	
TULANGAN	56 D 22	56 D 22	36 D 22	36 D 22	28 D 22	28 D 22	20 D 22	20 D 22	40 D 22	40 D 22	
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-100	D10-150	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	

DIMENSI DAN PENULANGAN KOLOM												
KODE	K6		K7		K8		K9		K10		K11	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN												
DIMENSI	200 X 1200	200 X 1200	300 X 300	300 X 300	200 X 200	200 X 200	400 X 400	400 X 400	500 X 500	500 X 500	300 X 400	300 X 400
TULANGAN	16 D 16	16 D 16	8 D 13	8 D 13	8 P 12	8 P 12	12 D 16	12 D 16	16 D 22	16 D 22	10 D 16	10 D 16
SENGKANG	D10-150	D10-200	#8-150	#8-200	#6-150	#6-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200

DIMENSI DAN PENULANGAN KOLOM												
KODE	K2-A		K2-B		K3-A		K3-B		K4-A		K4-B	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN												
DIMENSI	500 X 1100	500 X 1100	500 X 1100	500 X 1100	500 X 900	500 X 900	500 X 900	500 X 900	500 X 800	500 X 800	500 X 800	500 X 800
TULANGAN	26 D 22	26 D 22	26 D 22	26 D 22	20 D 22	20 D 22	24 D 22	24 D 22	16 D 22	16 D 22	24 D 22	24 D 22
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-100	D10-150	D10-100	D10-150	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200

Gambar 2. 3 Detail Kolom

(Sumber: Dokumen Proyek)

c. Balok

Merupakan bagian struktur pada bangunan yang sifatnya kaku serta dirancang guna menahan beban yang akan disalurkan ke kolom untuk diteruskan ke pondasi. Fungsi lain dari balok untuk pengikat setiap kolom supaya mampu menahan gaya horizontal.

Berdasarkan bahannya balok dibedakan menjadi:

1. Balok Beton

Balok beton merupakan jenis balok yang berbahan dasar beton. Beton memiliki kelebihan menahan gaya tekan yang baik tetapi lemah terhadap gaya tarik yang begitu rendah.

2. Balok Baja

Merupakan jenis balok yang bahannya terbuat dari baja dimana bisa menahan dek baja ataupun papan beton pracetak. Kelebihan struktur baja cepat dalam pengerjaan namun lemah terhadap api yang bisa memuai.

DIMENSI DAN PENULANGAN BALOK												
KODE	B1-A		B1-B		B2-A		B2-B		B2-C		B3	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN												
DIMENSI	400 X 800	400 X 800	400 X 800	400 X 800	350 X 650	350 X 650	350 X 650	350 X 650	350 X 650	350 X 650	300 X 600	300 X 600
TULANGAN ATAS	13 D 22	3 D 22	10 D 22	3 D 22	8 D 22	3 D 22	7 D 22	3 D 22	6 D 22	3 D 22	10 D 19	4 D 19
TULANGAN BAWAH	6 D 22	6 D 22	5 D 22	5 D 22	4 D 22	5 D 22	4 D 22	5 D 22	4 D 22	5 D 22	4 D 19	8 D 19
TULANGAN BADAN	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10	4 D 10
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200

DIMENSI DAN PENULANGAN BALOK												
KODE	B4		B5		B6		B7		B8		B12	
POSISI	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN	TUMPUAN	LAPANGAN
POTONGAN												
DIMENSI	300 X 500	300 X 500	250 X 500	250 X 500	200 X 400	200 X 400	150 X 350	150 X 350	150 X 250	150 X 250	200 X 550	200 X 550
TULANGAN ATAS	6 D 19	3 D 19	9 D 16	4 D 16	5 D 16	2 D 16	2 D 13	2 D 13	2 D 13	2 D 13	6 D 16	3 D 16
TULANGAN BAWAH	3 D 19	3 D 19	4 D 16	8 D 16	2 D 16	3 D 16	2 D 13	2 D 13	2 D 13	2 D 13	3 D 16	6 D 16
TULANGAN BADAN	2 D 10	2 D 10	4 D 10	4 D 10	2 P 10	2 P 10	-	-	-	-	4 P 10	4 P 10
SENGKANG	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	D10-150	D10-200	Ø8-100	Ø8-100	Ø8-100	Ø8-100	D10-150	D10-200

Gambar 2. 4 Detail Balok

(Sumber: Dokumen Pribadi)

d. Shear Wall

Shear wall dibangun sebagai inti bangunan. Dalam hal menguatkan gedung tinggi baik beton bertulang atau struktur baja, sistem ini sangat cocok karena memiliki kekakuan dan kekuatan bidang yang besar. Shear wall merupakan

struktur vertikal menahan gaya gempa yang dirancang untuk menahan gaya lateral dalam bidang, seperti angin dan seismik (gempa). Elemen-elemen struktur kaku berupa dinding geser/shear wall untuk menahan kombinasi gaya geser, momen, dan gaya aksial yang timbul akibat getaran. Dengan adanya dinding geser yang kaku pada bangunan, sebagian besar beban gempa akan diserap oleh dinding geser tersebut. Pemasangannya diletakkan di dinding luar maupun inti yang menjadi partisi tangga atau lift dengan karakteristik berikut:

1. Karakteristik kaku dan kuat.
2. Pondasi lebih diperkuat.
3. Disarankan strukturnya menerus ke atas.
4. Apabila strukturnya tidak menerus, maka gaya horizontal harus diteruskan melalui lantai.

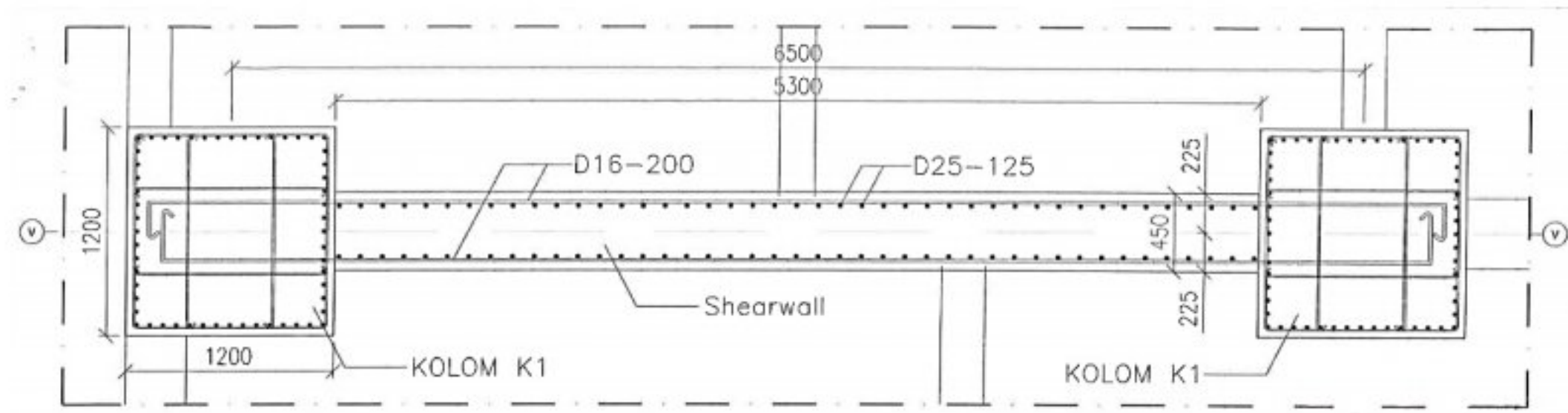
Adapun beberapa fungsi dari dinding geser (*shear wall*) yaitu sebagai berikut ini:

1. Menahan beban lateral pada struktur oleh beban gempa bumi dan angin.
2. Sesuai untuk bangunan gedung bertingkat pada daerah yang rawan terjadi gempa.
3. Kekakuan struktur semakin bertambah.
4. Gedung tidak langsung runtuh bila terjadi gempa, sehingga penghuni gedung ada waktu untuk menyelamatkan diri bila gempa terjadi.



Gambar 2. 5 *Shear Wall*

(Sumber: Dokumen Pribadi)



Gambar 2. 6 Detail *Shear Wall*

(Sumber: Dokumen Proyek)

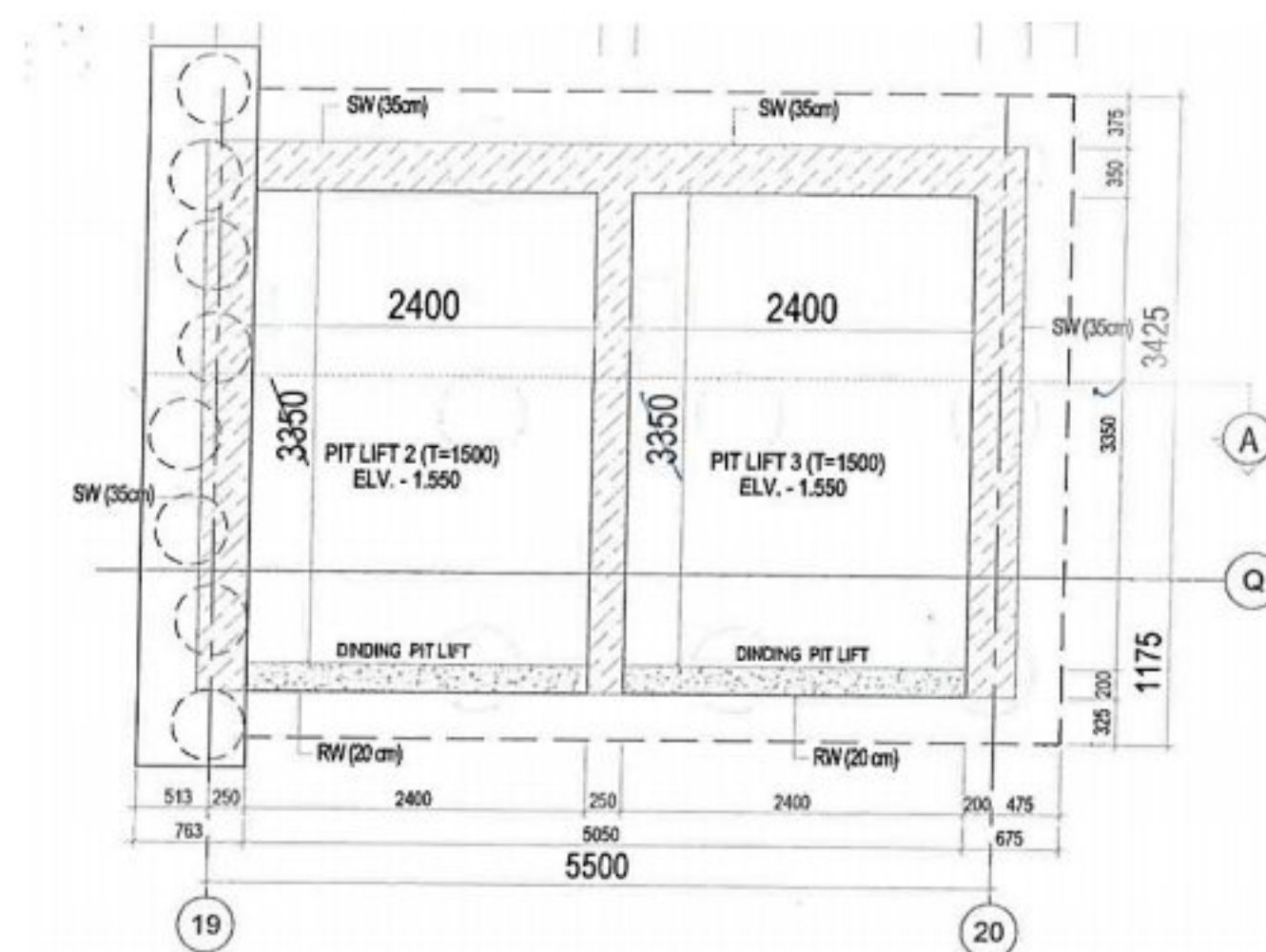
e. *Core Wall*

*Core wall* merupakan modifikasi dari *Shear wall* yang berfungsi menahan beban lateral dan efek torsi. Sering digunakan untuk ruang lift.



Gambar 2. 7 *Core Wall*

(Sumber: Dokumen Pribadi)

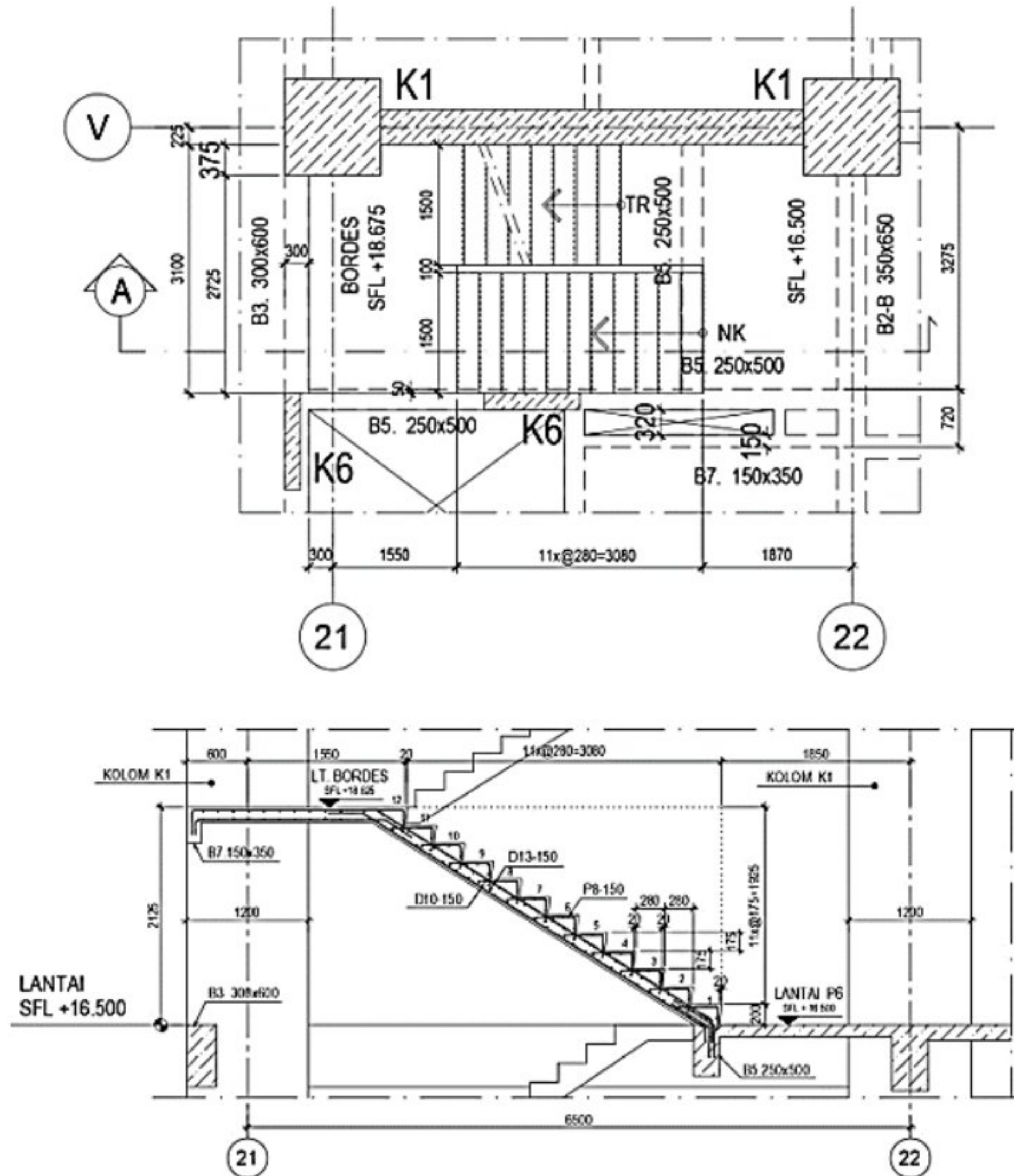


Gambar 2. 8 Detail *Core Wall*

(Sumber: Dokumen Proyek)

f. Tangga

Merupakan bagian struktur yang berfungsi menghubungkan setiap lantai dari bangunan. Dalam mendesain tangga perlu memperhatikan ukuran serta tinggi anak tangga untuk kenyamanan. Tangga juga digunakan sebagai jalur evakuasi apabila terjadi situasi yang darurat seperti bencana.

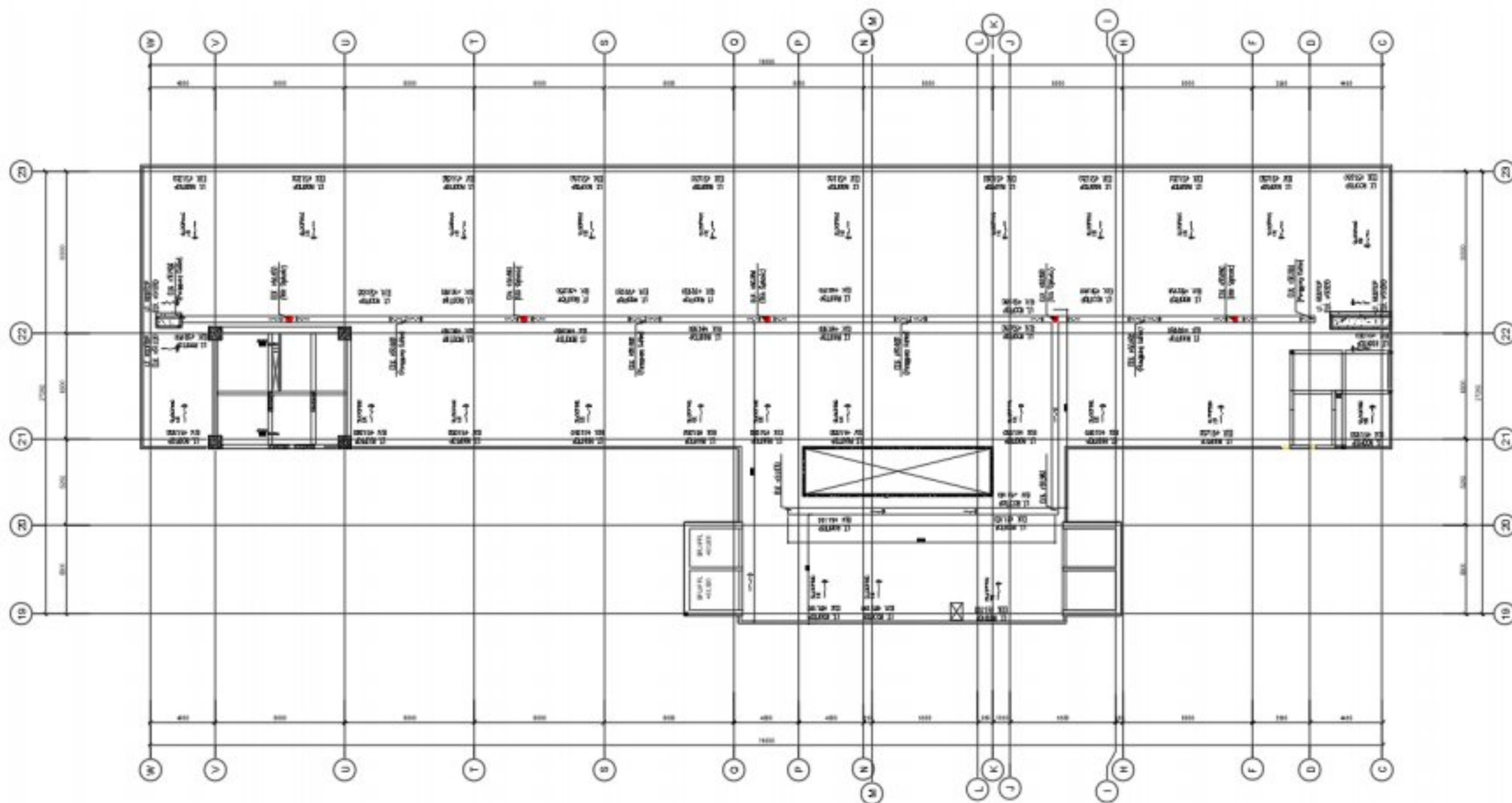


Gambar 2. 9 Detail Tangga

(Sumber: Dokumen Proyek)

g. Atap

Atap ialah struktur bangunan yang berada dibagian paling atas sebagai penutup bangunan. Atap memberikan perlindungan pengguna gedung didalamnya.



Gambar 2. 10 Denah Atap

(Sumber: Dokumen Proyek)

## 2.2. Teknik Pondasi Lanjut

“Pondasi adalah komponen struktur terendah dari bangunan yang meneruskan beban bangunan ke tanah atau batuan yang berada dibawahnya.” (Hardiyatmo H.C, 2002:79).

Perencanaan Pondasi harus memperhatikan:

1. Daya dukung pondasi harus lebih besar bila dibandingkan dengan beban yang bekerja pada pondasi.
2. Pengerjaan pondasi harus memperhatikan lingkungan sekitar agar tidak mengganggu dan membahayakan area di sekitarnya, seperti halnya bangunan disekitarnya.
3. Penurunan yang terjadi tidak diperbolehkan melebihi penurunan yang diijinkan. Dalam proses konstruksi gedung bertingkat leveling penurunan bangunan secara berkala di cek oleh surveyor.

Daya dukung tanah merupakan kondisi kekuatan tanah dalam menahan beban yang bekerja serta disalurkan melalui pondasi. Dalam analisis daya dukung tanah tunggal maupun kelompok terdapat banyak metode yang bisa digunakan karena sudah



dilakukan penelitian dan dikembangkan serta penerapannya yang luas di bidang geoteknik.

### **2.3. Estetika Bangunan**

Secara umum estetika bangunan merupakan wujud keindahan bentuk dan ruang dari bangunan. Selain mempertahankan ketahanan struktur bangunan, estetika bangunan sangat penting dalam sebuah bangunan yang memberikan kesan keindahan unsur seni di setiap detail struktur dan juga sebagai daya tarik orang yang memandang pada bangunan tersebut. Penerapan estetika bangunan dalam gedung diterapkan pada semua sisi bangunan, terutama pada pekerjaan *finishing eksterior* maupun *interior*. Selain itu penerapan struktur kolom, balok, *shear wall*, *core wall*, tangga juga mempengaruhi dalam estetika bangunan.

### **2.4. Teknik Pengelolaan Lingkungan**

Aspek lingkungan hidup dalam proyek cenderung kurang diperhatikan demi target pendanaan, waktu dan mutu konstruksi. Diperlukan adanya pengelolaan lingkungan yang meliputi pengelolaan dan pengendalian sebagai pengelolaan lingkungan dalam proyek konstruksi.

Adapun jenis limbah proyek antara lain :

- a. Limbah Cair : Air kotor, minyak, dan bahan pelumas
- b. Limbah Padat : Puing beton/dinding/bata dan potongan triplek bekisting, potongan besi tulangan, potongan pipa, karung semen, dan plastik.
- c. Limbah Kimia : Bahan cat
- d. Limbah Gas : Asap mesin dan peralatan bertenaga BBM atau BBG dan uap zat pelarut cat

### **2.5. Manajemen Alat Berat**

Manajemen Alat Berat adalah bidang ilmu tentang penggunaan dan pengelolaan alat-alat berat di proyek konstruksi, seperti *bulldozer*, *motor grader*, *compactor*, *excavator*, *wheel loader*, *dump truck*, dan lain-lain. Penggunaan alat berat pada konstruksi gedung tinggi sangat membantu produktivitas pekerja. Dalam memilih alat berat perlu memperhatikan fungsi dan kegunaan alat-alat berat yang diperlukan di proyek, seperti sifat fisik material yang akan diangkut, jenis

dan stabilitas tanah, jenis dan kondisi permukaan kerja serta jarak tempuh. Adapun pemilihan jenis alat berat untuk beberapa kondisi:

- Peralatan pembersihan lahan
- Peralatan penggali
- Peralatan pengangkut
- Peralatan pembentuk permukaan
- Peralatan pemadatan
- Peralatan pembetonan

## **2.6. Aspek Hukum Dan Ketenagakerjaan**

Hukum ketenagakerjaan ditetapkan sebagai payung hukum untuk menjaga ketertiban, serta sebagai kontrol sosial, utamanya memberikan landasan hak bagi pelaku produksi (barang dan jasa), selain sebagai payung hukum hukum ketenagakerjaan diproyeksikan untuk alat dalam membangun kemitraan. Pada dasarnya hukum ketenagakerjaan mempunyai sifat melindungi dan menciptakan rasa aman, tentram, dan sejahtera dengan mewujudkan keadilan sosial bagi seluruh rakyat.

Peraturan perundang-undangan yang mengatur tentang aspek hukum ketenagakerjaan antara lain :

- a. Undang Undang Nomor 39 Tahun 1999 tentang Hak Asasi Manusia
- b. Undang Undang Nomor 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan