

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Permasalahan

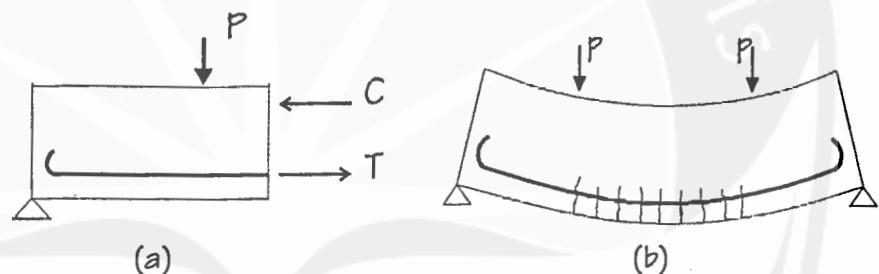
PT. Bank Tabungan Negara (Persero) merupakan salah satu perusahaan nasional yang bergerak dalam bidang perbankan. Untuk meningkatkan pelayanan dan kenyamanan nasabah dan karyawan, PT. BTN memandang perlu untuk membangun gedung baru berlantai lima, terletak disebelah utara gedung lama. Luas lahan (*site*) bangunan adalah 2614,376 m². Tersedianya lahan bangunan yang cukup sempit menjadi permasalahan dan pemikiran dalam merencanakan letak kolom-kolom portal.

Lantai I sampai dengan Lantai IV, pada lajur J (4-7) - N (4-7), mempunyai ukuran balok (500 x 800) mm serta panjang bentang 17 meter. Pada struktur yang besar atau mempunyai bentang yang besar, selalu terjadi tegangan tarik (momen lentur) yang besar. Agar momen lentur yang diakibatkan oleh beban-beban kerja dapat terdistribusi sama, maka perlu didisain dengan balok menerus (pemakaian kolom-kolom pendukung tengah-tengah balok). Namun perencanaan dengan balok menerus akan memberikan kesan sempit, mengingat lahan bangunan yang tersedia dan tujuan pemakaian gedung untuk pelayanan masyarakat (nasabah). Maka balok lajur J (4-7) - N (4-7) , lantai 1 sampai dengan lantai IV, didisain dengan balok prategang (*prestressed concrete*). Tujuan

pemakaian balok prategang adalah untuk meniadakan tegangan tarik dengan cara memberikan tegangan desak terlebih dahulu pada beton.

1.2 Konsep Dasar Beton Prategang

Pada struktur beton bertulang, tegangan tarik akan dipikul oleh sejumlah tulangan baja yang terpasang di daerah tarik beton dan tegangan desak akan dipikul oleh beton, karena sifat dari beton tidak mampu menahan tarik dan kuat memikul desak. Dengan demikian, kedua bahan membentuk kopel penahan untuk melawan momen lentur M yang diakibatkan beban luar P (Gambar 1.1 (a)).

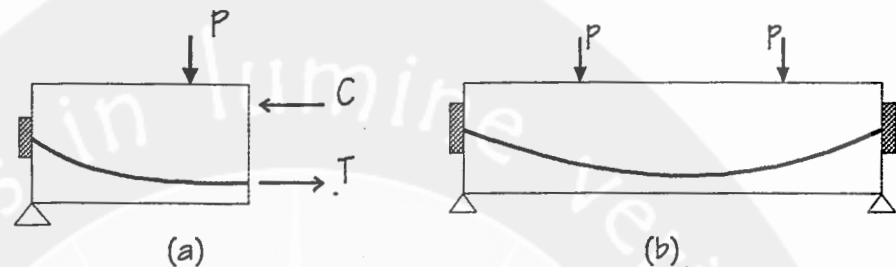


Gambar 1.1 Balok beton bertulang

Meskipun dipasang tulangan, di daerah tarik terlihat adanya retak-retak (Gambar 1.1 (b)). Timbulnya retak-retak diakibatkan, antara lain: ketidakcocokan dalam regangan-regangan baja dan beton, bertambahnya tegangan tarik pada beton akibat beban-beban eksternal yang berlebihan.

Seperti halnya dengan beton bertulang, beton prategang juga merupakan struktur komposit antara dua buah bahan, beton dan baja, tetapi dengan mutu tinggi. Baja dikelompokkan dan membentuk kabel (*strand*) yang disebut tendon, ditanam pada daerah

tarik. Aksi kedua bahan juga akan membentuk momen kopel penahan untuk melawan momen eksternal (Gambar 1.2 (a)).



Gambar 1.2 Balok beton prategang

Pada beton prategang, beton diberikan tekanan (tegangan desak) terlebih dahulu dengan cara tendon diberi tegangan awal, dalam hal ini *strand-strand* ditarik (ditegangkan) pada ujung-ujungnya dan dijangkar. Maka tegangan awal yang dimaksud adalah tegangan tarik. Gaya prategang ditransfer ke beton melalui jangkar pada saat *strand* ditegangkan, jadi beton didesak penuh /*full compression* (Gambar 1.2 (b)). Dapat dikatakan, tidak ada “tegangan tarik pada beton” (TY. LIN & H. BURNS, halaman 12, 1982). Jika tidak ada tegangan tarik pada beton, berarti tidak terjadi retak dan lendutan kecil.

Komisi ACI memberikan definisi mengenai beton prategang, yaitu beton dimana tegangan-tegangan internal dengan besar serta distribusi yang sesuai diberikan sedemikian rupa, sehingga tegangan-tegangan yang diakibatkan oleh beban luar dilawan sampai suatu tingkat yang diinginkan. Maka dengan sistem prategang, beton dipandang sebagai benda yang mengalami dua sistem pembebanan: gaya internal prategang dan beban eksternal,

dengan tegangan tarik akibat gaya eksternal dilawan oleh tegangan tekan akibat gaya prategang.

I.3 Keuntungan Beton Prategang

Struktur beton prategang mempunyai beberapa keuntungan, yaitu:

1. Pemakaian beton dan baja berkekuatan tinggi, menghasilkan elemen-elemen struktur yang lebih langsing, sehingga akan menghasilkan lebih banyak ruang bebas yang dibutuhkan.
2. Dalam batas-batas tertentu, suatu beban mati permanen dapat dilawan dengan menambah eksentrisitas gaya prategang dalam suatu unsur prategang, sehingga lebih menghemat pemakaian material. Dengan berkurangnya berat mati material, maka secara teknis dan ekonomis bentang yang lebih panjang dapat digunakan.
3. Pemakaian beton berkekuatan tinggi dan bebas dari retak, memberikan sumbangan terhadap peningkatan daya tahan struktur pada kondisi lingkungan yang agresif. Terhindarnya retak terbuka pada daerah tarik, maka bahaya korosif pada baja dapat diminimalkan.
4. Beton prategang memiliki perlawanan yang meningkat terhadap gaya geser, disebabkan oleh pengaruh prategang tekan, yang mengurangi tegangan tarik utama.
5. Beton prategang mempunyai kekenyalan yang cukup besar, diakibatkan oleh kemampuannya untuk memperoleh bentuknya kembali secara penuh dari pengaruh yang besar akibat pembebanan yang berlebihan tanpa menderita kerusakan yang

serius. Retak yang timbul secara sementara akibat pembebanan berlebihan, akan menutup sepenuhnya apabila beban tersebut dihilangkan.

6. Karena terbentuknya lawan lendut sebelum beban rencana bekerja, maka lendutan akhirnya akan lebih kecil dibandingkan dengan beton bertulang.

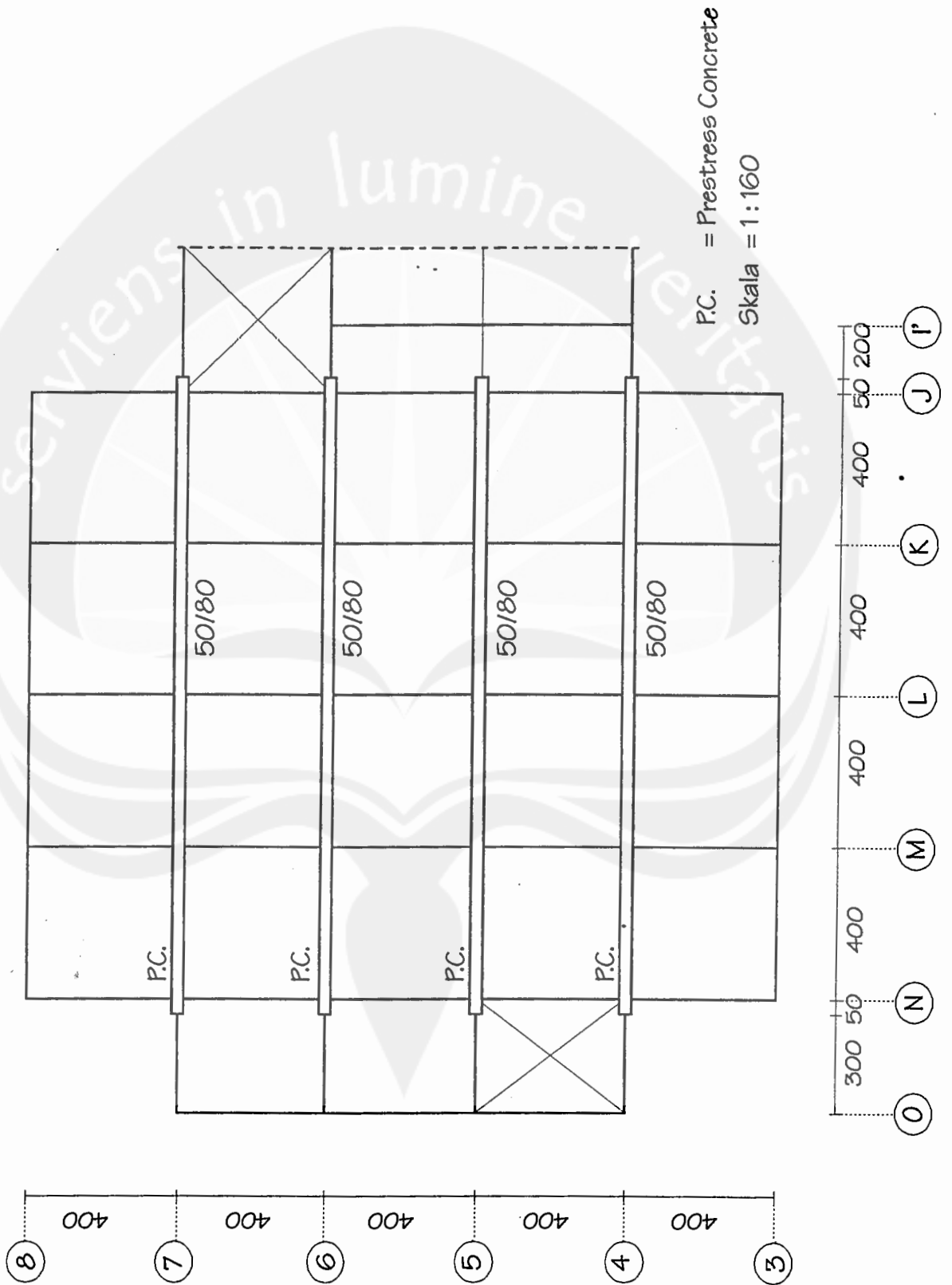
I.4 Metoda Analisis Hitungan

Pelaksanaan prategang pada proyek ini, dilaksanakan oleh PT. VSL Indonesia yang khusus bergerak dalam bidang prategang sistem *post-tensioning* (pasca penarikan). Semua material prategang yang digunakan adalah material tipe-tipe VSL. Sehingga analisis hitungan berdasarkan peraturan VSL dan peraturan-peraturan lain yang berlaku.

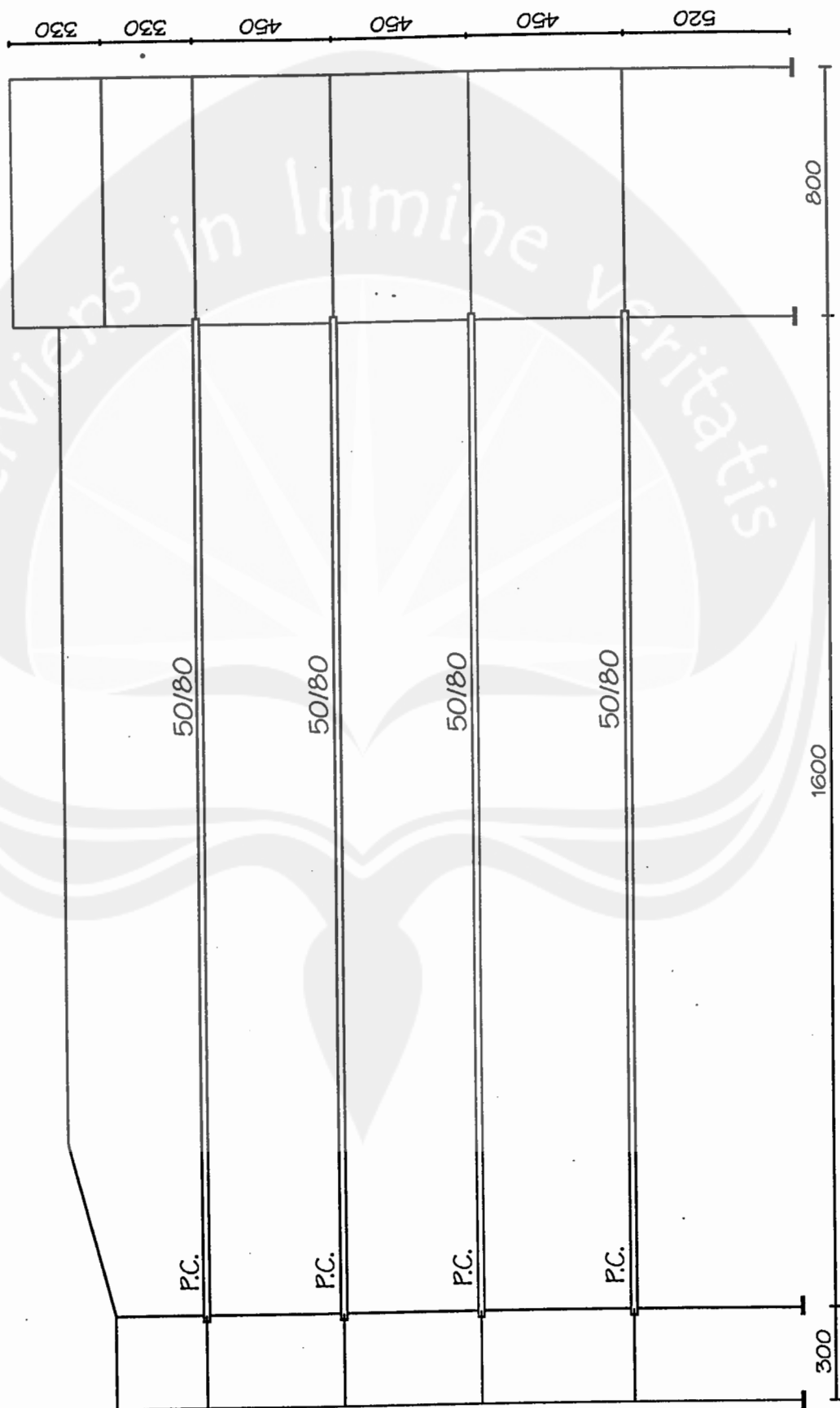
I.5 Pedoman Hitungan

Pedoman atau peraturan-peraturan yang digunakan adalah:

1. Peraturan Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung berdasarkan SK SNI T-15-1991-03.
2. Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung 1987.
3. Peraturan *Vorspaan Systems Longsinger* (VSL).
4. *American Concrete Institute* (A.C.I.) 318-89.
5. Spesifikasi *American Society for Testing Material* (A.S.T.M.).



Gambar 1.3 Denah lantai - 1, 2, 3, 4



Skala = 1 : 200

Gambar 1.4 Potongan melintang bangunan