

DAFTAR LAMPIRAN

L.1	Pengumpulan Data Struktur Bangunan	63
L.2	Perhitungan Gaya Dalam Momen Balok	65
L.3	<i>Stressing Anchorage</i> VSL Type EC	71

LAMPIRAN I

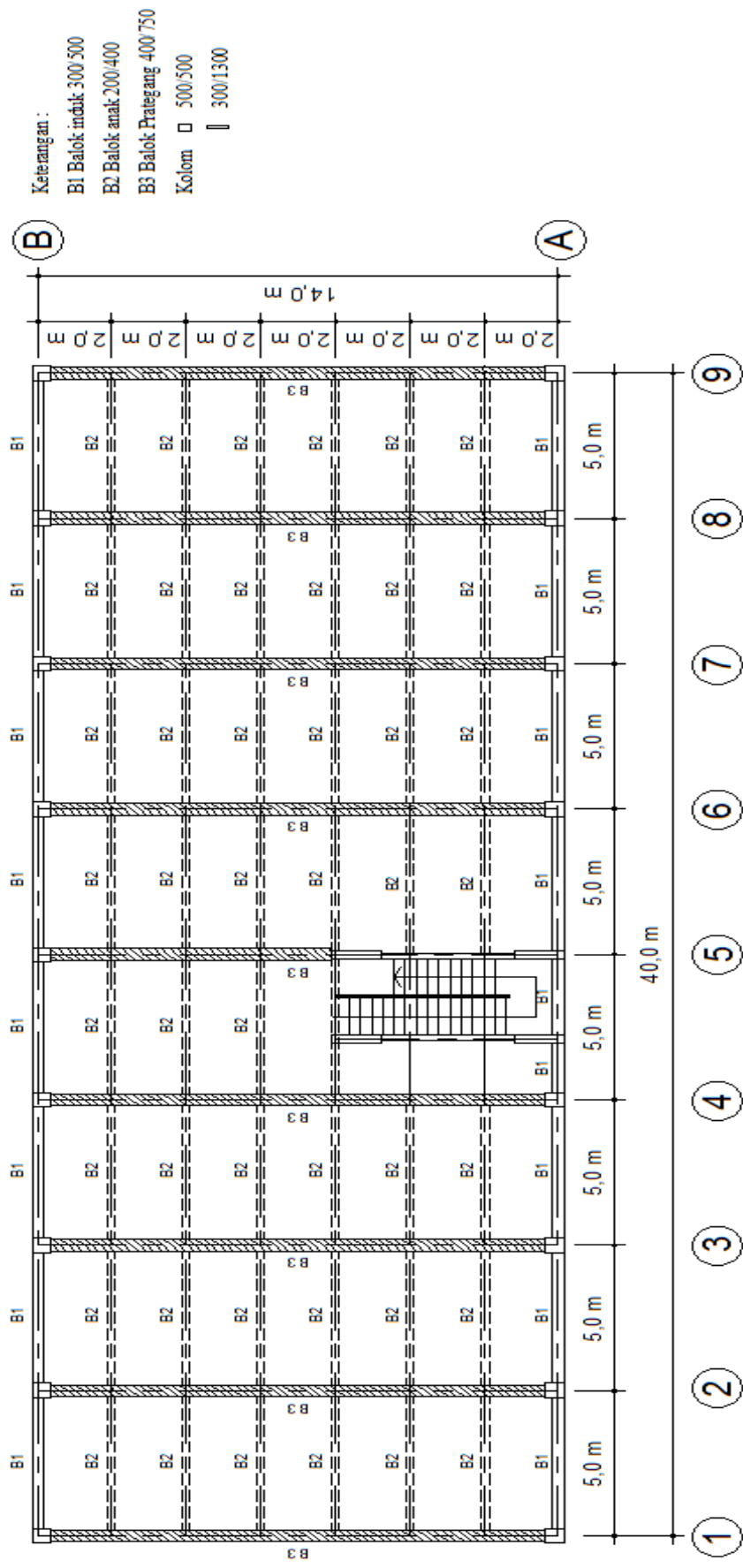
PENGUMPULAN DATA STRUKTUR BANGUNAN

L1.1 Deskripsi Bangunan

- a. Fungsi bangunan : Gedung kantor pajak
- b. Jumlah lantai : 3 lantai
- c. Luas bangunan per lantai : 560 m^2 (14 m x 40 m), tipikal
(Gambar L1.1)
- d. Tinggi lantai : 4,0 m (tiap lantai)
- e. Pelat lantai : Pelat beton 100 mm
- f. Penutup lantai : Keramik
- g. Karakteristik dinding : Dinding pasangan $\frac{1}{2}$ bata
- h. Mutu beton, f'_c : 30 MPa
- i. Mutu baja tulangan, f_y : 400 MPa
- j. Modulus elastisitas baja : 200 000 MPa
- k. Modulus elastisitas beton : $4700 \sqrt{30} = 25\,742,96 \text{ MPa}$

L1.2 Beton Prategang

- a. Dimensi : 400 mm x 750 mm
- b. Bentang balok : 14 m
- c. Mutu beton, f'_c : 45 MPa
- d. Modulus elastisitas beton : $4700 \sqrt{45} = 31\,528,56 \text{ MPa}$
- e. Mutu baja prategang, f_{pu} : 1860 MPa
- f. Tegangan tendon pasca tarik, f_{pi} : $0,70 f_{pu} = 0,70 \times 1860$
 $= 1302 \text{ MPa}$
- g. Kehilangan gaya prategang : 20 %
- h. Luas baja tulangan $\phi \frac{1}{2}$ “ , A_p : $98,7 \text{ mm}^2$
- i. Mutu baja tulangan : 400 MPa
- j. Karakteristik tendon : Tendon *seven-wire strand low-relaxation*



Gambar L.1.1 Denah Struktur
Skala 1 : 150

LAMPIRAN II

PERHITUNGAN GAYA DALAM MOMEN BALOK

L2.1 Pembebanan Struktur

Elemen struktur balok umumnya menahan beban pelat lantai serta elemen elemen lain di atasnya. Balok prategang yang dibahas pada studi analisis ini adalah balok As 7_{A-B}.

Beban Mati (*Dead Load*)

Beban-beban mati pada struktur bangunan ditentukan menggunakan berat jenis bahan bangunan berdasarkan Peraturan Muatan Indonesia 1983, yaitu:

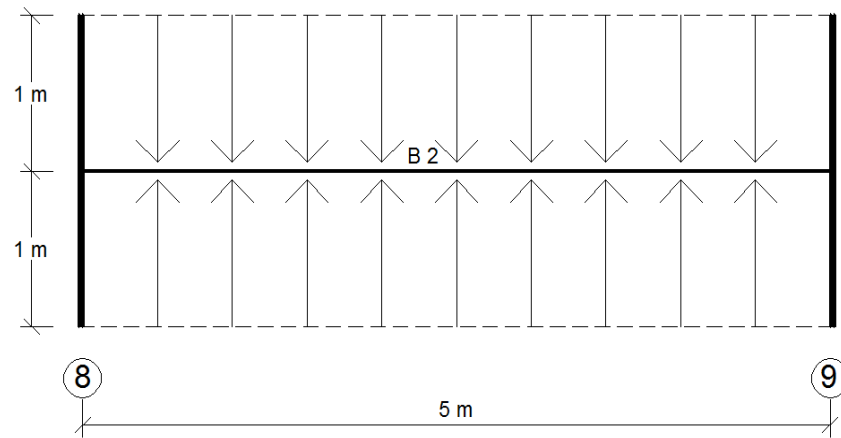
Beton prategang	: 25 kN/m ³
Beton bertulang	: 24 kN/m ³
Keramik, per cm tebal	: 0,24 kN/m ²
Dinding pasangan ½ bata	: 2,50 kN/m ²
Adukan, per cm tebal semen	: 0,21 kN/m ²
Plafond + penggantung	: 0,18 kN/m ²
Utilitas (<i>mechanical & electrical</i>)	: 0,20 kN/m ²

Beban Hidup (*Live Load*)

Beban hidup yang bekerja pada struktur tersebut ditentukan berdasarkan Peraturan Muatan Indonesia 1983 untuk gedung perkantoran, yaitu 2,5 kN/m².

1) Beban yang dipikul oleh balok anak, B2 (200x400)

Arah pendistribusian beban pada balok anak:



Gambar L2.1 Arah Pendistribusian Beban pada Balok Anak

Beban berat sendiri balok anak, w_{bs}

$$\begin{aligned} w_{bs} &= b \times h \times 24 \\ &= 0,2 \times 0,4 \times 24 = 1,92 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

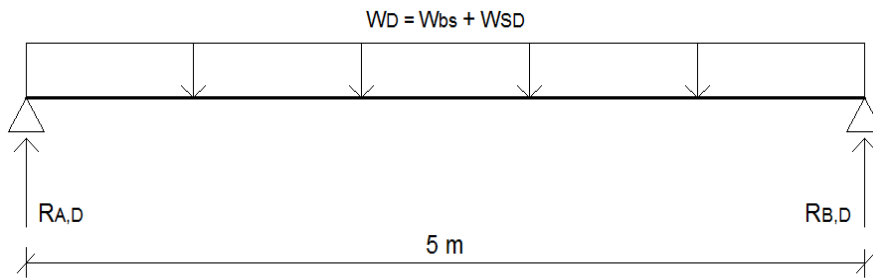
Beban mati tambahan, w_{SD}

Beban pelat lantai (t=10 cm)	$= 0,10 \text{ m} \times 24 \text{ kN/m}^3$	$= 2,40 \text{ kN/m}^2$
Keramik (t=1 cm)	$= 1 \times 0,24 \text{ kN/m}^2$	$= 0,24 \text{ kN/m}^2$
Adukan (t=1 cm)	$= 1 \times 0,21 \text{ kN/m}^2$	$= 0,21 \text{ kN/m}^2$
Plafond + penggantung	$= 0,18 \text{ kN/m}^2$	$= 0,18 \text{ kN/m}^2$
Utilitas	$= 0,20 \text{ kN/m}^2$	$= 0,20 \text{ kN/m}^2$
		$= 3,23 \text{ kN/m}^2$

$$\begin{aligned} w_{SD} &= 3,23 \text{ kN/m}^2 \times 2 \text{ m} \\ &= 6,46 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} w_D &= w_{bs} + w_{SD} \\ &= 1,92 + 6,46 \\ &= 8,38 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Menghitung reaksi perletakan akibat w_D :



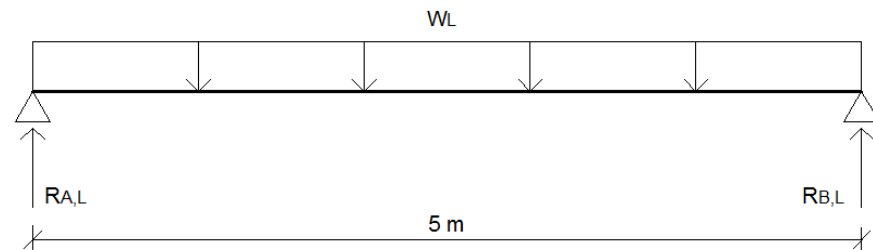
Gambar L2.2 Reaksi Perletakan Akibat Beban w_D

$$\begin{aligned} R_{A,D} &= R_{B,D} = \frac{w_D \times L}{2} \\ &= \frac{8,38 \times 5}{2} = 20,95 \text{ kN} \end{aligned}$$

Beban hidup, w_L

$$\begin{aligned} w_L &= 2,5 \text{ kN/m}^2 \times 2 \text{ m} \\ &= 5 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

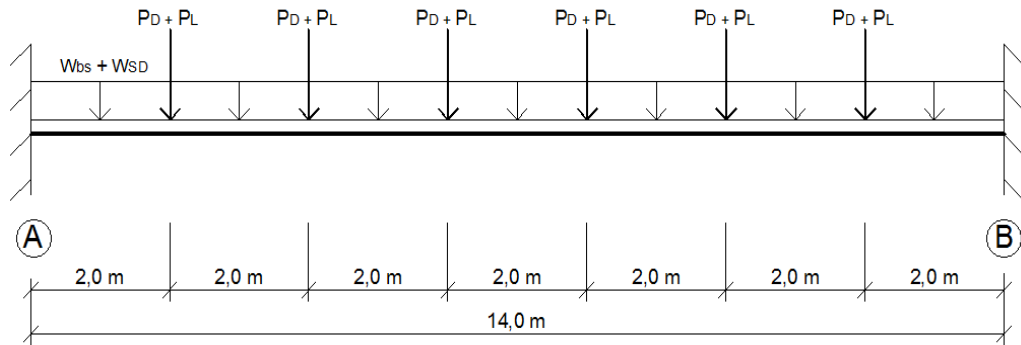
Menghitung reaksi perletakan akibat w_L :



Gambar L2.3 Reaksi Perletakan Akibat Beban w_L

$$\begin{aligned} R_{A,L} &= R_{B,L} = \frac{w_L \times L}{2} \\ &= \frac{5 \times 5}{2} = 12,5 \text{ kN} \end{aligned}$$

2) Beban yang dipikul balok prategang, B3(400 x 750)



Gambar L2.4 Pembebanan pada Balok Prategang

$$\begin{aligned}
 P_D &= 2 \times R_{A,D} \\
 &= 2 \times 20,95 = 41,9 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P_L &= 2 \times R_{A,L} \\
 &= 2 \times 12,5 = 25,0 \text{ kN}
 \end{aligned}$$

Beban berat sendiri balok prategang, w_{bs}

$$\begin{aligned}
 w_{bs} &= b \times h \times 25 \\
 &= 0,4 \times 0,75 \times 25 = 7,50 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

Beban mati dinding, w_{SD}

Dinding pas. ½ bata	= 2,50 kN/m ²	= 2,50 kN/m ²
Adukan (t=2 cm)	= 2 x 0,21 kN/m ²	<u>= 0,42 kN/m²</u>
		= 2,92 kN/m ²

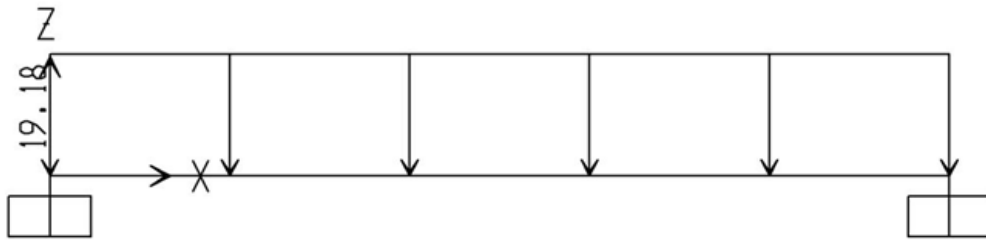
$$\begin{aligned}
 w_{SD} &= 2,92 \text{ kN/m}^2 \times 4,0 \text{ m} \\
 &= 11,68 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 w_D &= w_{bs} + w_{SD} \\
 &= 7,50 + 11,68 \\
 &= 19,18 \text{ kN/m}
 \end{aligned}$$

L2.2 Pemodelan Balok

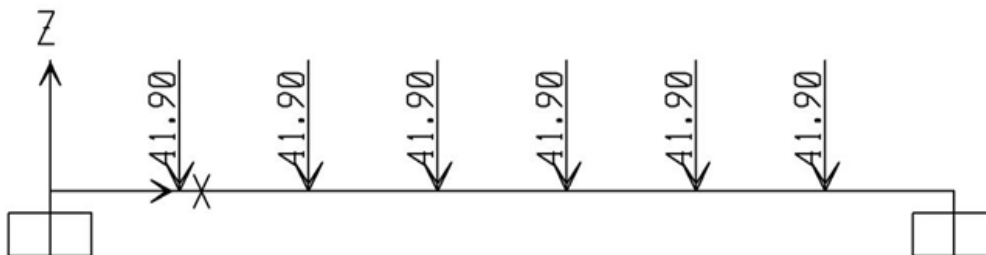
Perhitungan gaya dalam balok berupa momen dilakukan dengan melakukan pemodelan balok serta *input* beban yang bekerja, dengan bantuan perangkat lunak SAP 2000. Pemodelan ini dilakukan berdasarkan posisi balok yang ditinjau, yaitu balok As 7_{A-B}.

Input beban mati, $w_D = 19,18 \text{ kN/m}$



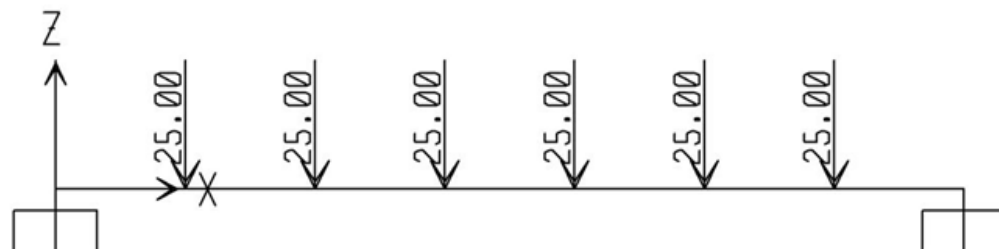
Gambar L2.5 *Input* Beban Hidup, w_L pada SAP 2000

Input beban mati akibat balok anak, $P_D = 41,9 \text{ kN}$



Gambar L2.6 *Input* Beban Mati, P_D pada SAP 2000

Input beban hidup akibat balok anak, $P_L = 25 \text{ kN}$



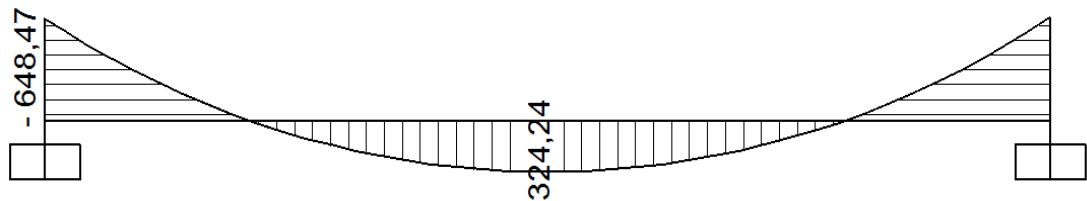
Gambar L2.7 *Input* Beban Hidup, P_L pada SAP 2000

Berdasarkan pemodelan dan beban yang bekerja pada balok, akan diperoleh gaya dalam berupa momen sebagai *output* dari perangkat lunak SAP 2000, seperti terlihat pada diagram gaya dalam momen di bawah ini:

Akibat beban mati saja (DL), w_b

Momen di tumpuan = - 648,47 kN m

Momen di lapangan = 324,24 kN m

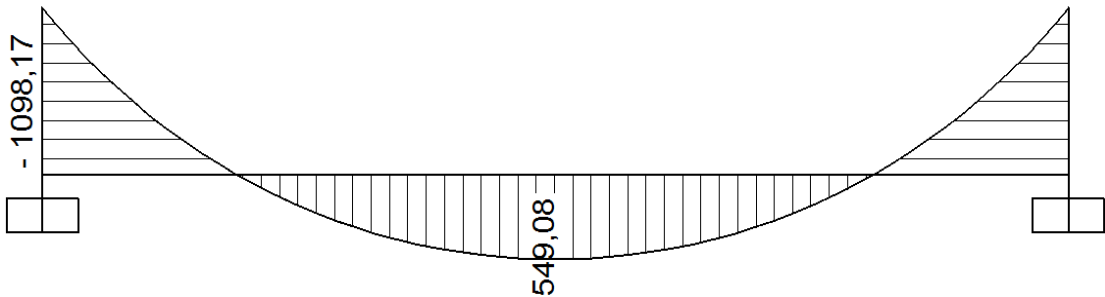


Gambar L2.8 Diagram Momen Akibat Beban Mati (DL)

Akibat beban kerja terfaktor, $w_u = 1,2 w_D + 1,6 w_L$

Momen di tumpuan = - 1 098,17 kN m

Momen di lapangan = 549,08 kN m



Gambar L2.9 Diagram Momen Akibat Beban Kerja Terfaktor