

SURAT KETERANGAN TUGAS AKHIR

Sesuai dengan persetujuan dari Ketua Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha, melalui surat No. 1276/TA/FTS/UKM/VIII/2011 tanggal 11 Agustus 2011, dengan ini saya selaku Pembimbing Tugas Akhir memberikan tugas kepada:

Nama : Tidaryo Kusumo

NRP : 0821035

untuk membuat Tugas Akhir bidang Struktur dengan judul:

**STUDI ANALISIS PERTEMUAN BALOK KOLOM BERBENTUK
T STRUKTUR RANGKA BETON BERTULANG DENGAN
PEMODELAN *STRUT-AND-TIE***

Pokok pembahasan Tugas Akhir adalah sebagai berikut:

1. Pendahuluan
2. Tinjauan Pustaka
3. Studi Kasus dan Pembahasan
4. Analisis
5. Kesimpulan dan Saran

Hal-hal lain yang dianggap perlu dapat disertakan untuk melengkapi penulisan Tugas Akhir ini.

Bandung, 11 Agustus 2011



Winarni Hadipratomo, Ir.
Pembimbing

SURAT KETERANGAN SELESAI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir dari mahasiswa:

Nama : Tidaryo Kusumo

NRP : 0821035

Menyatakan bahwa Tugas Akhir dari mahasiswa tersebut diatas dengan judul:

**STUDI ANALISIS PERTEMUAN BALOK KOLOM BERBENTUK
T STRUKTUR RANGKA BETON BERTULANG DENGAN
PEMODELAN *STRUT-AND-TIE***

dinyatakan selesai dan dapat diajukan pada Ujian Sidang Tugas Akhir (USTA).

Bandung, 23 Juli 2012



Winarni Hadipratomo, Ir.

Pembimbing

LAMPIRAN 1

PERHITUNGAN BEBAN

Pembebanan Struktur

Elemen struktur balok umumnya menahan beban pelat lantai serta elemen elemen lain di atasnya.

Beban Mati (*Dead Load*)

Beban-beban mati pada struktur bangunan ditentukan menggunakan berat jenis bahan bangunan berdasarkan Peraturan Muatan Indonesia 1987, yaitu:

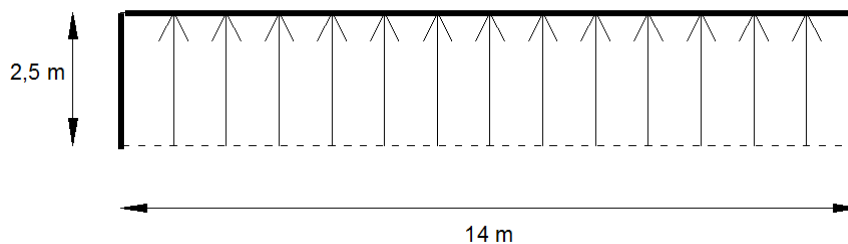
Beton bertulang	: 24 kN/m ³
Keramik, per cm tebal	: 0,24 kN/m ²
Dinding pasangan ½ bata	: 2,50 kN/m ²
Adukan, per cm tebal semen	: 0,21 kN/m ²
Plafond + penggantung	: 0,18 kN/m ²
Utilitas (<i>mechanical & electrical</i>)	: 0,20 kN/m ²

Beban Hidup (*Live Load*)

Beban hidup yang bekerja pada struktur tersebut ditentukan berdasarkan Peraturan Muatan Indonesia 1987 untuk gedung perkantoran, yaitu 2,5 kN/m².

Beban yang dipikul oleh balok (300x500)

Arah pendistribusian beban pada balok:



Beban berat sendiri balok anak, W_{bs}

$$\begin{aligned}W_{bs} &= b \times h \times 24 \\ &= 0,3 \times 0,5 \times 24 \\ &= 3,6 \text{ kN/m}\end{aligned}$$

Beban mati tambahan, W_{SD}

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

$$\begin{aligned} W_{SD} &= 3,23 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} \\ &= 8,075 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{D1} &= W_{bs} + W_{SD} \\ &= 3,6 + 8,075 \\ &= 8,38 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Beban mati dinding, W_{SD}

$$\begin{aligned} \text{Dinding pas. } \frac{1}{2} \text{ bata} &= 2,50 \text{ kN/m}^2 = 2,50 \text{ kN/m}^2 \\ \text{Adukan (t=2 cm)} &= 2 \times 0,21 \text{ kN/m}^2 = \underline{0,42 \text{ kN/m}^2} + \\ &= 2,92 \text{ kN/m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{SD} &= 2,92 \text{ kN/m}^2 \times 3,5 \text{ m} \\ &= 10,22 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{D2} &= W_{bs} + W_{SD} \\ &= 3,6 + 10,22 \\ &= 13,82 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} W_{D,\text{total}} &= W_{D1} + W_{D2} \\ &= 8,38 + 13,82 \\ &= 22,2 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

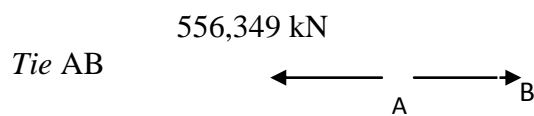
Beban hidup, W_L

$$\begin{aligned} W_L &= 2,5 \text{ kN/m}^2 \times 2,5 \text{ m} \\ &= 6,25 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

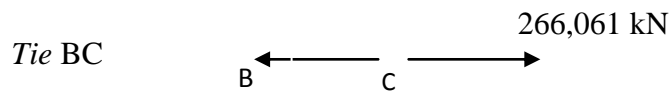
LAMPIRAN 2

PERHITUNGAN GAYA BATANG

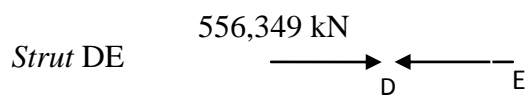
Berikut ini merupakan perhitungan gaya-gaya batang pada pemodelan *strut-and-tie* :



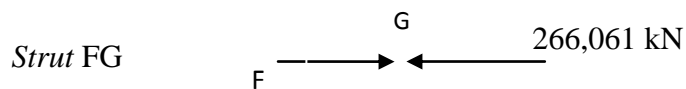
$$S_{AB} = 556,349 \text{ kN (Tarik)}$$



$$S_{BC} = 266,061 \text{ kN (Tarik)}$$



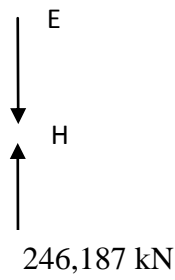
$$S_{DE} = 556,349 \text{ kN (Tekan)}$$



$$S_{FG} = 266,061 \text{ kN (Tekan)}$$

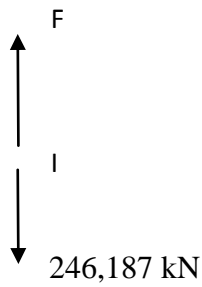
Strut EH

$$S_{EH} = 246,187 \text{ kN (Tekan)}$$



Tie FI

$$S_{FI} = 246,187 \text{ kN (Tarik)}$$

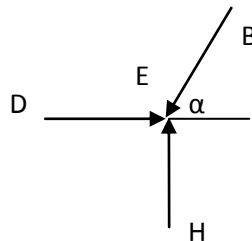


Tie BE dan

$$S_{BE} \sin \alpha = S_{EH}$$

$$S_{BE} \sin 60 = 246,187 \text{ kN}$$

$$S_{BE} = 284,272 \text{ kN (Tekan)}$$

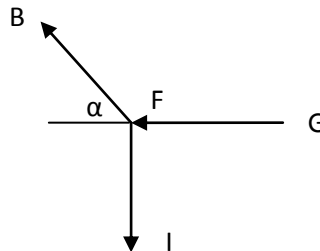


Tie BF

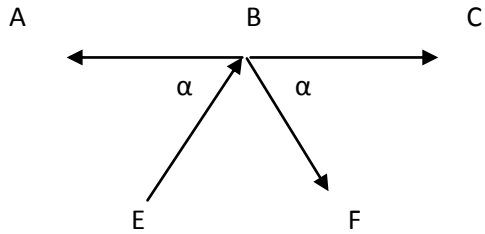
$$S_{BF} \sin \alpha = S_{FI}$$

$$S_{BF} \sin 60 = 246,187 \text{ kN}$$

$$S_{BF} = 284,272 \text{ kN}$$



Cek Keseimbangan



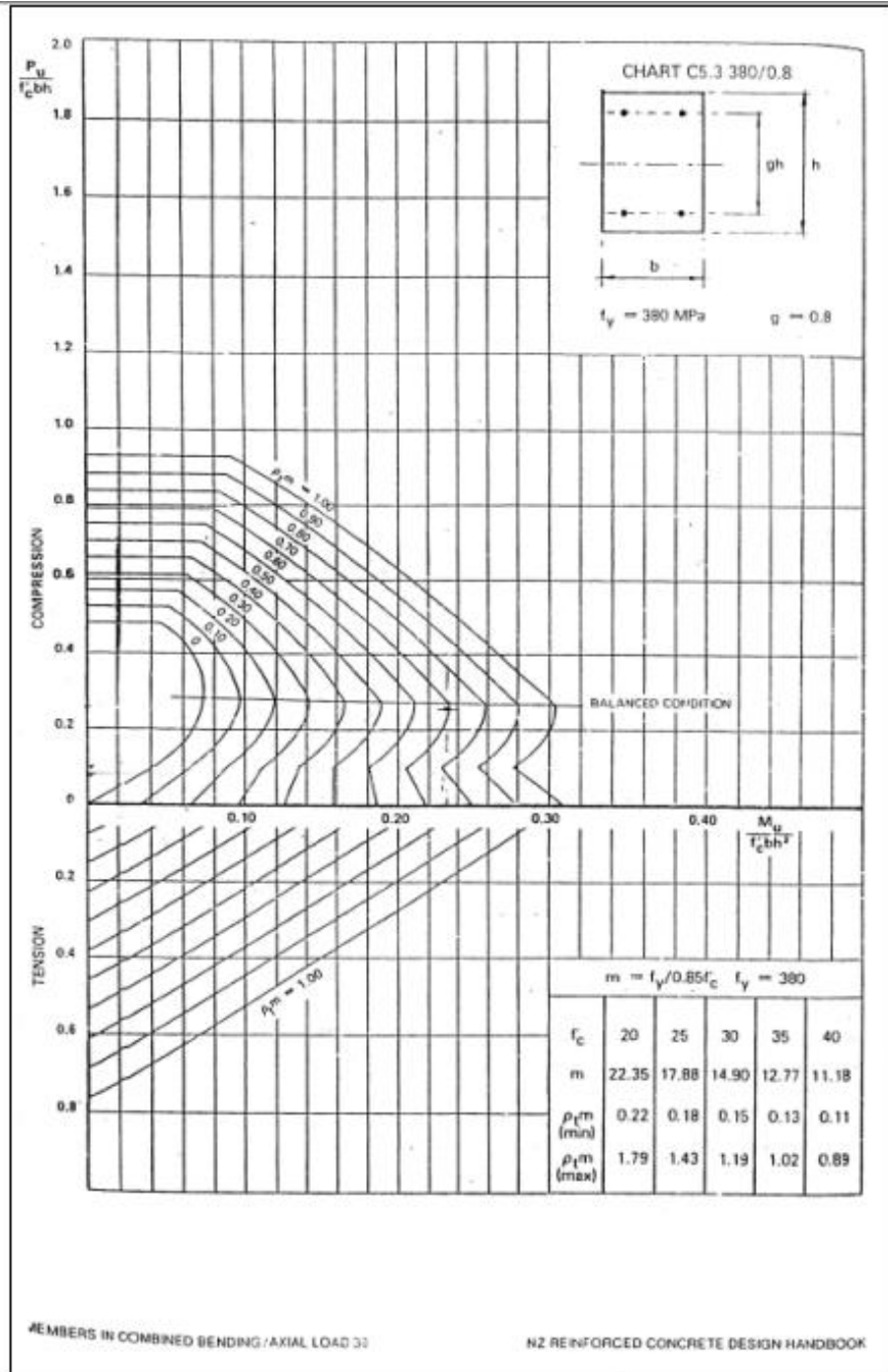
$$S_{AB} - S_{BC} - S_{EB} \cos \alpha - S_{BF} \cos \alpha = 0$$

$$556,349 - 266,061 - 284,272 \cos 60 - 284,272 \cos 60 = 0$$

$0 = 0 \rightarrow$ OK, rangka batang sebagai *strut-and-tie* seimbang.

LAMPIRAN 3

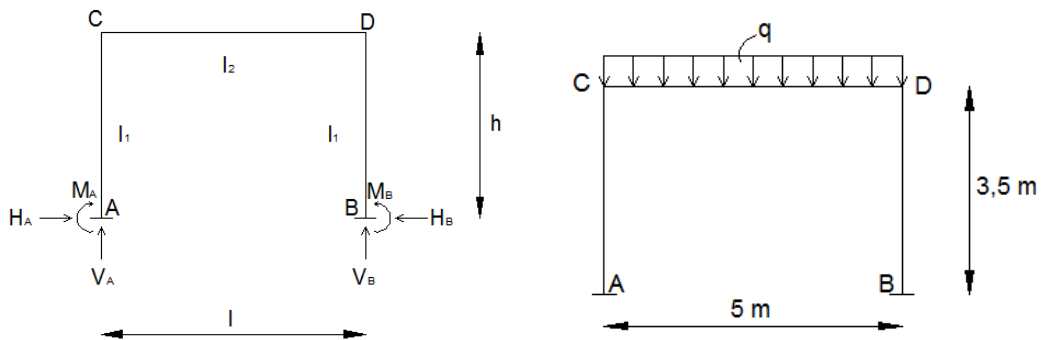
COLUMN DESIGN CHART NEW ZEALAND



LAMPIRAN 4

VERIFIKASI PERHITUNGAN MANUAL DENGAN ETABS

1. Perhitungan Manual



Diketahui :

balok/kolom = 300/500 mm

q = 36,64 kN/m

$$k = \frac{\frac{1}{12} b h^3}{\frac{1}{12} b h^3} \cdot \frac{h}{l} = \frac{\frac{1}{12} 300 500^3}{\frac{1}{12} 300 500^3} \cdot \frac{3500}{5000} = 0,7$$

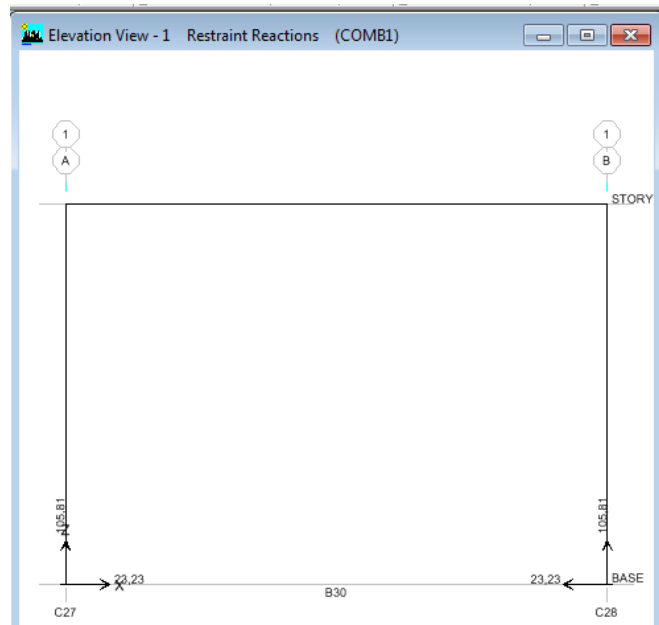
$$H = H_A = H_B = \frac{q \cdot l^2}{4h(k+2)} = \frac{36,64 \cdot 5^2}{4 \cdot 3,5(0,7+2)} = 24,233 \text{ kN}$$

$$V_A = V_B = (0,3 \times 0,5 \times 3,5 \times 24) + \frac{q \cdot l}{2} = (0,3 \times 0,5 \times 3,5 \times 24) + \frac{36,64 \cdot 5}{2} = 104,2 \text{ kN}$$

$$M_A = M_B = \frac{q l^2}{12(k+2)} = H \cdot \frac{h}{3} = 24,233 \cdot \frac{3,5}{3} = 28,272 \text{ kNm}$$

$$M_C = M_D = \frac{q l^2}{6(k+2)} = -\frac{2}{3} \cdot H \cdot h = -\frac{2}{3} \cdot 24,233 \cdot 3,5 = -56,544 \text{ kNm}$$

2. Hasil ETABS



Point Object	1	Story Level	BASE
Force	23,233	2	105,805
Moment	0,000	26,111	0,000

3. Perbandingan Manual Dengan ETABS

	Manual	ETABS	% Beda
$H_A = H_B$	24,233 kN	23,233 kN	4,1 %
$V_A = V_B$	104,2 kN	105,805 kN	1,5 %
$M_A = M_B$	28,272 kNm	26,111 kNm	7,6 %