

**PERANCANGAN ULANG HOTEL YELLOW STAR
YOGYAKARTA**

Laporan Tugas Akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

RYAD BANGUN SETIAJI

NPM : 12 02 14406



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

YOGYAKARTA

2016

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

PERANCANGAN ULANG HOTEL YELLOW STAR YOGYAKARTA

benar-benar merupakan karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas Akhir ini. Apabila terbukti dikemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 6 September 2016
Yang membuat pernyataan



(Ryad Bangun Setiaji)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN ULANG HOTEL YELLOW STAR YOGYAKARTA

Oleh :
RYAD BANGUN SETIAJI
NPM : 12 02 14406

telah disetujui oleh Pembimbing
Yogyakarta, 13 - 10 - 2016

Pembimbing



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)

Disahkan oleh :
Program Studi Teknik Sipil
Ketua



(J. Januar Sudjati, S.T., M.T.)
FAKULTAS
TEKNIK

PENGESAHAN


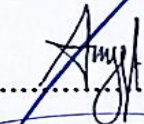
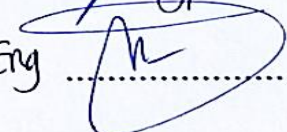
Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN ULANG HOTEL YELLOW STAR YOGYAKARTA



Oleh :
RYAD BANGUN SETIAJI
NPM : 12 02 14406

Telah diuji dan disetujui oleh

	Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua	: J. Januar Sudjati, S.T., M.T.		13/10-16
Sekretaris	: Anggun Tri Atmajayanti, S.T., M.Eng		13/10 2016
Anggota	: Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng		12/10 2016

“Barang siapa yang menempuh jalan untuk mencari suatu ilmu,

Niscaya Allah S.W.T memudahkannya ke jalan menuju surga”.

(HR. Turmudzi)



Skripsi ini ku persembahkan untuk:

Allah S.W.T

Ayah dan Ibu

dan Seluruh keluarga.

KATA HANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini. Shalawat serta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, para sahabatnya dan kepada semua umatnya sekalian.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini banyak bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat:

1. Prof. Ir. Yoyong Arifandi, M. Eng., Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta;
3. Dinar Gumilang Jati, S.T.,M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Struktur
4. J. Januar Sudjati, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini;
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis menempuh pendidikan;
6. Bpk. Jaka Supriyana, Ibu Siti Asnah, Sdr Thias Melati, Sdr Verona Indiarito dan seluruh keluarga yang selalu mendukung dalam materi dan doa dengan penuh keikhlasan;
7. Apriyana Kharisma Mentari yang selalu menemani menyelesaikan;

8. Paramananda sofyan sofandi, Radityo Adhi, dan Mulyono Alibasah yang selalu memberi masukan dan saran;
9. Teman-teman TS2012 yang selalu kompak dan saling membantu selama kuliah;
10. Semua orang yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu mendukung atas kelancaran penulisan Laporan Tugas Akhir ini.

Demi perbaikan selanjutnya, kritik dan saran yang di berikan kepada penulis akan di terima dengan senang hati. Mudah-mudahan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat untuk penulis dan untuk kita semua.

Yogyakarta, September 2016

Ryad Bangun Setiaji

NPM :120214406

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	v
KATA HANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
INTISARI.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Keaslian Tugas Akhir.....	3
1.5. Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.6. Manfaat Tugas Akhir.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Pembebanan Struktur.....	5
2.2. Acuan peraturan.....	5
2.3. Prinsip Dasar Struktur.....	5
2.4. Beton Bertulang.....	6
2.5. Pengertian Balok.....	7
2.6. Pengertian Kolom.....	7
2.7. Pengertian Pelat Lantai.....	7
BAB III LANDASAN TEORI.....	9
3.1. Pembebanan.....	9
3.1.1 Kuat Perlu.....	9
3.1.2 Kuat Desain.....	10
3.2. Perencanaan Gempa.....	11
3.2.1 Menentukan S_s dan S_I	11
3.2.2 Menentukan Kelas Situs Tanah, F_a dan F_v	12
3.2.3 Menentukan S_{MS} dan S_{MI}	13
3.2.4 Parameter Percepatan Spektral Desain.....	13

3.2.5	Kategori Resiko dan Kategori Desain Seismik.....	14
3.2.6	Faktor Keutamaan Gempa.....	16
3.2.7	Perioda Fundamental.....	16
3.2.8	Koefisien Respons Gempa	17
3.2.9	Perencanaan Gaya Geser Dasar	18
3.2.10	Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	19
3.2.11	Faktor Respons Gempa	20
3.3.	Perancangan Komponen Struktur Rangka Momen Khusus... ..	20
3.3.1.	Pelat Lantai.....	20
3.3.1.1	Perencanaan Pelat Satu Arah.....	20
3.3.1.2	Perencanaan Pelat Dua Arah	21
3.3.2.	Balok	25
3.3.2.1	Estimasi Dimensi Balok	25
3.3.2.2	Desain Tulangan Balok	26
3.3.3.	Kolom.....	30
3.3.3.1	Estimasi Dimensi Kolom	30
3.3.3.2	Desain Tulangan Kolom.....	32
3.3.4.	Hubungan Balok Kolom.....	39
3.3.4.1	Perencanaan Hubungan Balok Kolom	39
BAB IV	ESTIMASI DIMENSI KOMPONEN STUKTUR.....	42
4.1.	Estimasi Dimensi.....	42
4.2.	Perancangan Balok.....	42
4.2.1.	Estimasi Dimensi Balok	42
4.3.	Perancangan Pelat.....	45
4.3.1.	Estimasi Tebal Pelat	45
4.4.	Perancangan Kolom.....	50
4.4.1	Pembebanan Kolom.....	52
4.4.2	Estimasi Dimensi Kolom.....	55
4.5.	Perancangan Tangga	58
4.5.1	Dimensi Tangga	58
4.5.2	Pembebanan Tangga.....	62
BAB V	ANALISIS GEMPA.....	69
5.1.	Analisis Beban Gempa.....	69
5.1.1.	Menghitung S_S dan S_1	69
5.1.2.	Menentukan Kelas Situs Tanah, F_a dan F_v	69
5.1.3.	Menentukan S_{MS} dan S_{M1}	69
5.1.4	Menentukan S_{DS} dan S_{D1}	69
5.1.5	Kategori Resiko dan Kategori Desain Seismik	70

5.1.6	Sistem Struktur dan Parameter Struktur.....	70
5.1.7	Perioda Fundamental.....	70
5.1.8	Koefisien Respons Gempa dan Berat Bangunan.....	72
5.1.9	Eksponen K.....	73
5.1.10	Partisipasi Massa.....	74
5.1.11	Perencanaan Gaya Geser Dasar Seismik.....	75
5.1.12	Simpangan Antar Lantai.....	76
5.1.13	Pengaruh P-delta.....	77
BAB VI DESAIN TULANGAN		80
6.1.	Perancangan Tulangan Pelat.....	80
6.1.1	Perhitungan Momen Pelat Satu Arah	80
6.1.2	Perhitungan Tulangan Pelat Satu Arah	81
6.1.3	Perhitungan Momen Pelat Dua Arah	83
6.1.4	Perhitungan Tulangan Pelat Dua Arah.....	85
6.2.	Perancangan Tul. Pelat Tangga dan Pelat Bordes.....	90
6.2.1	Momen Pelat Tangga dan Pelat Bordes tinggi 4m.....	90
6.2.2	Perhitungan Tul. Pelat Tangga dan Bordes 4m.....	90
6.3.	Perancangan Tulangan Balok Bordes	92
6.3.1	Perhitungan Tulangan Balok Bordes.....	92
6.4.	Perancangan Tulangan Balok.....	96
6.4.1	Balok Induk 6,70 m (B60 Lantai 2)	96
6.5.	Perancangan Tulangan Kolom	111
6.5.1	Kolom (C18 Lantai 1)	111
6.5.2	Kelangsingan Kolom.....	112
6.5.3	Perhitungan Tulangan Kolom	116
6.5.4	Persyaratan “strong columns weak beams”	117
6.5.5	Perhitungan Tulangan Transversal Kolom.....	120
6.6.	Hubungan Balok Kolom	124
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN		126
7.1.	Kesimpulan.....	126
7.2.	Saran	127
DAFTAR PUSTAKA		128
LAMPIRAN.....		129

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1.	Faktor Reduksi Kekuatan Desain.....	11
Tabel 3.2.	Koefisien Situs, F_a	12
Tabel 3.3.	Koefisien Situs, F_v	12
Tabel 3.4.	Kategori Bangunan Gedung dan Non-Gedung.....	14
Tabel 3.5.	Faktor Keutamaan Gempa.....	16
Tabel 3.6.	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	17
Tabel 3.7.	Tinggi Minimum Balok Non-prategang atau Pelat Satu Arah.....	21
Tabel 3.8.	Tinggi Minimum Balok.....	26
Tabel 4.1.	Perhitungan Beban Untuk Kolom Rencana	57
Tabel 4.2.	Dimensi Rencana Kolom	58
Tabel 5.1.	Respon Spektrum.....	71
Tabel 5.2.	Partisipasi Massa.....	74
Tabel 5.3.	Berat Bangunan.....	75
Tabel 5.4.	Geser Dasar.....	76
Tabel 5.5.	Hasil Simpangan Antar Lantai arah x.....	76
Tabel 5.6.	Hasil Simpangan Antar Lantai arah y.....	77
Tabel 5.7.	Koefisien Stabilitas arah x.....	78
Tabel 5.8.	Koefisien Stabilitas arah y.....	79
Tabel 6.1.	Nilai Koefisien.....	84
Tabel 6.2.	Tulangan Pelat lantai.....	89
Tabel 6.3.	Momen Pelat Lantai.....	90
Tabel 6.4.	Tulangan Pelat Tangga dan Pelat Bordes.....	92
Tabel 6.5.	Momen dan Gaya Geser Terfaktor B. Induk 6,7 m.....	96
Tabel 6.6.	Gaya Geser Akibat Gempa Balok uk. 40 x 65.....	108
Tabel 6.7.	Momen Kolom C18 Lantai 1.....	111
Tabel 6.8.	I_k dan E. I_k Arah Sumbu x dan Sumbu y.....	113
Tabel 6.9.	I_b dan E. I_b Arah Sumbu x dan Sumbu y.....	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Spektrum Respons Desain.....	20
Gambar 3.2.	Slab yang disertakan dengan Balok.....	23
Gambar 3.3.	Analisa Geser Hubungan Balok Kolom	39
Gambar 3.4.	Luas Joint Efektif	41
Gambar 4.1.	Denah pelat (6700 x 6200) mm ²	46
Gambar 4.2.	Penampang balok (350 x 550) mm ² , Luas Pelat (6,7x6,2)m ² ..	47
Gambar 4.3.	Denah Pelat (6,7x3,1) m ²	49
Gambar 4.4.	<i>Tributary area</i> Kolom Atap.....	52
Gambar 4.5.	<i>Tributary area</i> Kolom 7	53
Gambar 4.6.	Denah Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 4,00 m	59
Gambar 4.7.	Potongan Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 4,00 m	60
Gambar 4.8.	Denah Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 3,20 m	61
Gambar 4.9.	Potongan Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 3,20 m	61
Gambar 4.10.	Pembebanan Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 4,00 m	67
Gambar 4.11.	Pembebanan Tangga (3,7x3,1)m ² tinggi 3,20 m	68
Gambar 5.1.	Spektrum Respons Desain.....	72
Gambar 6.1.	Koef. Momen Pelat Satu Arah.....	80
Gambar 6.2.	Detail Balok Bordes	96
Gambar 6.3.	Detail Balok Induk 40 x 65.....	111
Gambar 6.4.	Diagram Interaksi Kolom Lantai 1 C18	118
Gambar 6.5.	Diagram Interaksi Kolom Lantai 2 C18	119
Gambar 6.6.	Detail Kolom 80 x 80	124
Gambar 6.7.	Analisa Geser Hubungan Balok Kolom	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Denah Balok Lantai Basement	129
Lampiran 2.	Denah Balok Lantai 1-7.....	130
Lampiran 3.	Denah Balok Lantai Atap	131
Lampiran 4.	Denah Pelat Lantai Basement.....	132
Lampiran 5.	Denah Pelat Lantai 1-7	133
Lampiran 6.	Denah Pelat Lantai Atap.....	134
Lampiran 7.	Potongan Portal As E.....	135
Lampiran 8.	Potongan Portal As 4.....	136
Lampiran 9.	Detail Penulangan Kolom C18.....	137
Lampiran 10.	Detail Penulangan HBK	138
Lampiran 11.	Detail Penulangan Balok B1	139
Lampiran 12.	Detail Penulangan Balok B2	140
Lampiran 13.	Detail Penulangan Balok B3	141
Lampiran 14.	Detail Penulangan Balok Bordes.....	142
Lampiran 15.	Detail Penulangan Pelat A.....	143
Lampiran 16.	Detail Penulangan Pelat B.....	144
Lampiran 17.	Denah Tangga 4m dan Potongan Tangga 4m.....	145
Lampiran 18.	Denah Tangga 3,2m dan Potongan Tangga 3,2m.....	146
Lampiran 19.	Detail Penulangan Tangga 4m.....	147
Lampiran 20.	Detail Penulangan Tangga 3,2m.....	148
Lampiran 21.	Diagram Interaksi Kolom	149
Lampiran 22.	<i>Output ETABS</i> Kolom	150
Lampiran 23.	<i>Output ETABS</i> Balok 400 mm x 650 mm	152
Lampiran 24.	<i>Output ETABS</i> Balok 300 mm x 500 mm	159
Lampiran 25.	<i>Output ETABS</i> Balok 250 mm x 400 mm	178
Lampiran 26.	<i>Output ETABS</i> Tangga Tinggi 4m.....	185
Lampiran 27.	Reaksi Tumpuan Tangga.....	186
Lampiran 28.	Grafik Perancangan Kolom	187
Lampiran 29.	Tabel Momen Pelat Dua Arah.....	188

NOTASI DAN ISTILAH

A_{ch}	= luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm^2
A_{ch}	= luas penampang komponen struktur yang diukur sampai tepi luar tulangan transversal, mm^2
A_{cv}	= luas bruto penampang beton yang dibatasi oleh tebal badan dan panjang penampang dalam arah gaya geser yang ditinjau, mm^2 ,
A_g	= luas bruto penampang beton, mm^2 ,
A_j	= luas penampang efektif pada joint dibidang yang paralel terhadap bidang tulangan yang menimbulkan geser dalam joint, mm^2 ,
A_s	= luas tulangan tarik longitudinal non-prategang, mm^2 ,
A_{sh}	= luas tulangan sengkang, mm^2 ,
A_v	= luas tulangan geser berspasi s , mm^2 ,
b	= lebar muka tekan komponen struktur, mm,
b_w	= lebar badan (web), tebal dinding, atau diameter penampang lingkaran, mm,
C_l	= nilai faktor respons gempa,
C_m	= koefisien momen,
d	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tarik longitudinal, mm,
d'	= jarak dari serat tekan terjauh ke pusat tulangan tekan longitudinal, mm,
DF	= faktor distribusi momen untuk kolom,
d_i	= simpangan horisontal lantai tingkat ke- i , mm,
E_c	= modulus elastisitas beton, MPa,
EI	= kekakuan lentur komponen struktur tekan, $\text{N}\cdot\text{mm}^2$,
E_s	= modulus elastisitas tulangan dan baja struktural, MPa,
f'_c	= kekuatan tekan beton yang disyaratkan, MPa,
f_y	= kekuatan leleh tulangan yang disyaratkan, MPa,
h	= tebal atau tinggi keseluruhan komponen struktur, mm,
h_c	= dimensi penampang inti kolom diukur dari sumbu ke sumbu tulangan pengekang, mm,
h_x	= spasi horizontal maksimum untuk kaki – kaki sengkang tertutup atau sengkang ikat pada semua muka kolom, mm,
I	= momen inersia penampang terhadap sumbu pusat, mm^4 ,
I_b	= momen inersia penampang bruto balok terhadap sumbu pusat, mm^4 ,
I_g	= momen inersia penampang beton bruto terhadap sumbu pusat, yang mengabaikan tulangan, mm^4 ,

I_k	= momen inersia penampang bruto kolom terhadap sumbu pusat, mm ⁴ ,
k	= faktor panjang efektif untuk komponen struktur tekan,
L	= panjang bentang, mm,
l_o	= panjang, yang diukur dari muka joint sepanjang sumbu komponen struktur, dimana tulangan transversal khusus harus disediakan, mm,
l_u	= panjang tak tertumpu komponen struktur tekan, mm,
l_x	= panjang bentang pendek, mm,
l_y	= panjang bentang panjang, mm
M_n	= kekuatan lentur nominal pada penampang, N-mm,
M_{pr}^+	= momen kapasitas positif pada penampang, N-mm,
M_{pr}^-	= momen kapasitas negatif pada penampang, N-mm,
M_u	= momen terfaktor pada penampang, N-mm,
M_1	= momen ujung terfaktor yang lebih kecil pada komponen struktur tekan, N-mm,
M_2	= momen ujung terfaktor yang lebih besar pada komponen struktur tekan, N-mm,
N_{DL}	= gaya aksial akibat beban mati, kN,
N_{LL}	= gaya aksial akibat beban hidup, kN,
N_u	= beban aksial terfaktor yang terjadi bersamaan dengan V_u , kN,
P_n	= kuat nominal penampang yang mengalami tekan, kN,
P_u	= gaya aksial terfaktor, kN,
Q_{DL}	= beban mati per satuan luas, kN/m ² ,
Q_{LL}	= beban hidup per satuan luas, kN/m ² ,
R	= faktor reduksi gempa,
R_n	= tahanan momen nominal, kN/mm ² ,
r	= radius girasi, mm,
s	= jarak antar tulangan, mm,
T_1, T_2	= gaya tarik tulangan, kN
V_c	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh beton, N
V_s	= kekuatan geser nominal yang disediakan oleh tulangan geser, N
V_u	= gaya geser terfaktor pada penampang, N
W_u	= beban terfaktor per satuan panjang balok atau pelat satu arah, N
y_t	= jarak dari sumbu pusat penampang bruto, yang mengabaikan tulangan, ke muka tarik, mm
α	= sudut yang menentukan orientasi tulangan,
β	= rasio dimensi panjang terhadap pendek:bentang bersih untuk pelat dua arah,
Δ_o	= defleksi pada orde kesatu,
Δ_s	= defleksi tegak lurus bidang yang dihitung di tengah tinggi dinding

- akibat dari beban layan, mm,
- ε_t = regangan tarik neto dalam lapisan terjauh baja Tarik longitudinal pada kuat nominal,
- λ = faktor modifikasi yang merefleksikan property mekanis tereduksi,
- ρ = rasio A_s terhadap bd ,
- ϕ = faktor reduksi kekuatan,



INTISARI

PERANCANGAN HOTEL YELLOW STAR YOGYAKARTA, Ryad Bangun Setiaji, NPM 12 02 14406, tahun 2016, Bidang peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta sebagai salah satu tujuan utama untuk menghabiskan waktu liburan setelah rutinitas bekerja pada setiap harinya. Pengunjung dari luar kota maupun luar negeri banyak yang datang untuk berwisata. Sarana dan prasarana penunjang kota wisata harus terpenuhi dengan baik. Selama berwisata, pengunjung memilih hotel untuk tempat beristirahat melepas lelah. Hotel yang aman dan nyaman menjadi pilihan utama pengunjung.

Tugas Akhir perancangan gedung hotel *Yellow Star Yogyakarta* terdiri dari 1 basement dan 7 lantai dengan struktur beton bertulang. Perancangan ini mengacu pada peraturan SNI 2847-2013, SNI 1726-2012, dan SNI 1727-2013. Perancangan komponen struktur meliputi perancangan pelat, balok, kolom, *joint* balok kolom, dan tangga. Dengan kategori resiko II dan kategori desain seismik D akan dirancang dengan sistem Struktur Rangka Pemikul Momen Khusus (SRPMK). Beban yang diberikan berupa beban mati, beban hidup dan beban gempa. Mutu beton $f'c = 25$ MPa, Mutu baja tulangan $f_y = 240$ MPa untuk tulangan dibawah atau sama dengan diameter 13 mm dan $f_y = 400$ MPa untuk tulangan diatas diameter 13 mm. Struktur gedung hotel akan dianalisis dengan menggunakan program *ETABS version 9*.

Hasil dari perancangan struktur didapatkan tebal pelat lantai 140 mm dan tebal pelat tangga 140 mm. Didapatkan 4 tipe balok terdiri dari balok induk uk. 40 x 65, balok induk 25 x 40, balok anak 30 x 50, dan balok bordes 25 x 40. Didapatkan 3 tipe kolom terdiri dari kolom uk. 80 x 80, kolom uk. 60 x 60, dan kolom uk. 50 x 50. Untuk Balok induk 40 x 65 menggunakan tulangan longitudinal tumpuan atas 5D25 bawah 3D25 dengan tulangan transversal tumpuan 3P12-100 dan tulangan longitudinal lapangan atas 3D25 bawah 3D25 dengan tulangan transversal lapangan 2P12-200.

Kata kunci : pelat lantai, balok, kolom, *joint* balok kolom, tangga, SRPMK