

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWN HOUSE THAMRIN NINE*
PHASE II JAKARTA**

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

Oleh:
FEBRINA SIHOL MARITO SIANTURI
NPM : 150216233



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
2019

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWN HOUSE THAMRIN NINE*
PHASE II JAKARTA**

Oleh :

FEBRINA SIHOL MARITO SIANTURI

NPM : 150216233

Telah disetujui oleh Pembimbing :

Yogyakarta, *20 Agustus 2019*

Pembimbing

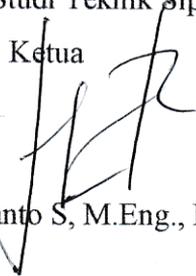


(Dr. Ir. AM . Ade Lisantono, M.Eng.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua

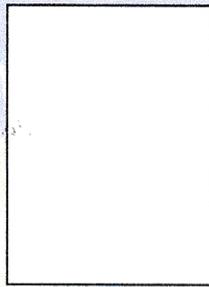


(Ir. AY. Harijanto S, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWN HOUSE THAMRIN NINE* *PHASE II JAKARTA*



Oleh :

FEBRINA SIHOL MARITO SIANTURI

NPM : 150216233

Telah diuji dan disetujui oleh :

	Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua	: Dr. Ir. AM. Ade Lisantono, M.Eng.		20/8/2019
Sekretaris	: Baskoro Abdi Praja, S.T., M.Eng.		20/8/19
Anggota	: FX. Junaedi Utomo, Ir., M.Eng.,Dr.		19/8/19

PERNYATAAN

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

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWN HOUSE THAMRIN NINE* *PHASE II* JAKARTA

Benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan, hasil plagiasi dari karya orang lain. Ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung 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 hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 25 Juli 2019

Yang membuat pernyataan,



(Febrina Sihol Marito Sianturi)

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWN HOUSE THAMRIN NINE PHASE II* JAKARTA, Febrina Sihol Marito Sianturi, NPM 15.02.16233, tahun 2018, Bidang Peminatan Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan semakin berkembangnya teknologi konstruksi, hunian yang melebar secara horizontal dirasa banyak memiliki kekurangan. Selain lahan yang semakin berkurang, harga tanah yang sekarang ini semakin mahal dan permintaan akan kebutuhan hunian yang meningkat menyebabkan banyak pekerja di Jakarta memilih membeli hunian di luar Provinsi Jakarta dan menyebabkan biaya transportasi yang dikeluarkan menjadi meningkat.

Keterbatasan akan kebutuhan lahan menyebabkan banyak orang beralih ke hunian yang melebar secara vertikal. Melihat kesempatan tersebut, dibangunlah investasi dalam bidang properti hunian vertikal yang diwujudkan dalam pembangunan *Town House Thamrin Nine Phase II*. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk melakukan perancangan struktur atas bangunan *town house* tersebut.

Perancangan elemen struktur atas meliputi pelat lantai, balok, kolom, Dinding geser dan tangga. Analisis menggunakan program ETABS. Spesifikasi material yang digunakan yaitu beton mutu 35 MPa, baja tulangan polos 240 MPa dan baja tulangan ulir 400 MPa. Pembebanan mengacu pada SNI 1727:2013, perancangan struktur mengacu pada SNI 2847:2013, dan analisis gempa mengacu pada SNI 1726:2012.

Hasil dari perancangan elemen struktur yang telah dilakukan, diperoleh dimensi dan penulangan. Balok dengan dimensi BA 400x600, BB 300x600, BC 400x700 dan BD 250x500. Dimensi kolom K1 400x800, K2 400x700 dan K3 400x600. Pelat lantai satu arah dengan penulangan tulangan utama D10-150 dan susut D10-150, pelat lantai dua arah dengan penulangan tulangan utama D10-250 mm dan tulangan suhu susut D10-250 mm. Balok induk BB (300x600) dengan bentang 8 m di lantai 1 digunakan tulangan longitudinal dengan tumpuan atas 4D25 dan bawah 3D25, tulangan longitudinal lapangan atas dan bawah 3D25, tulangan transversal 2D13-50 mm pada saerah tumpuan dan lapangan. Kolom K1 (400x800) di lantai 1 digunakan tulangan longitudinal 16D19. Tulangan transversal pada daerah l_o 5D13-100 dan di luar daerah l_o 6D13-100. Dengan panjang l_o 1300 mm. Tangga dengan tinggi lantai 6 m menggunakan tulangan utama D16-150 dan tulangan suhu susut D10-150. Dinding geser dengan tebal 400, Panjang 2500 dan tinggi lantai 6 m. Penggunaan sistem dinding geser membuat bangunan semakin kaku dan simpangan arah x dan y kecil.

Kata Kunci : Perancangan, pelat lantai, balok, kolom, tangga, dinding geser.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta (DKI Jakarta) adalah ibu kota dari Negara Indonesia, dengan luas daerah 661,5 km² dan penduduk yang selalu bertambah menjadikan DKI Jakarta sebagai provinsi dengan jumlah penduduk mencapai 10.177.924 jiwa (sumber : Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta tahun 2015). Hal ini sangat berdampak pada peningkatan kebutuhan akan hunian. Hunian merupakan salah satu kebutuhan manusia yang paling mendasar, hunian haruslah nyaman dan terjaga keamanannya. Terdapat berbagai bentuk hunian, yang melebar secara vertikal maupun horizontal.

Seiring bertambahnya jumlah penduduk dan semakin berkembangnya teknologi konstruksi, hunian yang melebar secara horizontal dirasa banyak memiliki kekurangan. Selain lahan yang semakin berkurang, harga tanah yang sekarang ini semakin mahal dan permintaan akan kebutuhan hunian yang meningkat menyebabkan banyak pekerja di Jakarta memilih membeli hunian di luar Provinsi Jakarta dan menyebabkan biaya transportasi yang dikeluarkan menjadi meningkat.

Keterbatasan akan kebutuhan lahan menyebabkan banyak orang beralih ke hunian yang melebar secara vertikal. Hal ini sudah pasti sangat menarik bagi investor-investor baik dari DKI Jakarta sendiri maupun dari luar daerah Provinsi DKI Jakarta untuk mengembangkan usaha di bidang properti hunian vertikal.

Dalam pembangunannya, hunian vertikal termasuk hunian yang beresiko. Baik beresiko terhadap gempa juga beresiko terhadap beban angin. Oleh karena itu dalam perencanaan pembangunan gedung bertingkat yang memiliki fungsi kegunaan yang maksimal, terdapat faktor-faktor yang wajib diperhatikan. Faktor-faktor tersebut meliputi kekuatan, kekakuan dan stabilitas untuk mendapatkan kualitas struktur bangunan yang optimum.

Perancangan gedung bertingkat yang dikerjakan dalam tugas akhir ini adalah Perancangan Struktur Atas *Townhouse Thamrin Nine Phase II* Jakarta yang terletak di Jalan MH. Thamrin No 9 Jakarta Pusat. *Townhouse* ini terdiri dari sepuluh lantai. Diharapkan perancangan bangunan struktur atas gedung bertingkat ini dapat memberikan informasi merencanakan bangunan struktur atas yang kokoh.

1.2 **Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana merencanakan struktur atas bangunan bertingkat yang mengacu pada peraturan beton bertulang SNI 2847:2013, peraturan pembebanan berdasarkan SNI 1727:2013 dan peraturan gempa berdasarkan SNI 1726:2012.

1.3 **Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam perencanaan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Perancangan struktur atas bangunan mengacu pada gambar struktur proyek *Townhouse Thamrin Nine Phase II* Jakarta di Jalan MH. Thamrin No 9 Jakarta Pusat.

- b. Perancangan struktur atas meliputi perencanaan balok, kolom, pelat lantai, tangga dan dinding geser yang menggunakan struktur beton bertulang.
- c. Perencanaan elemen struktur mengacu pada Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013).
- d. Perancangan ketahanan struktur terhadap beban gempa mengacu pada Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung (SNI 1726:2012).
- e. Analisis pembebanan mengacu pada Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013).
- f. Beban yang diperhitungkan beban mati, hidup dan gempa.
- g. Analisis struktur dengan bantuan program *ETABS*.
- h. Spesifikasi material yang digunakan :
 - a. Beton pelat $f'c = 35$ MPa
 - b. Beton balok $f'c = 35$ MPa
 - c. Beton kolom $f'c = 35$ MPa
 - d. Dinding geser $f'c = 35$ MPa
 - e. Baja tulangan dengan
 - $f_y = 400$ MPa (BJTD) untuk diameter ≥ 10 mm
 - $f_y = 240$ MPa (BJTP) untuk diameter < 10 mm
 - $E = 200.000$ MPa

1.4 Keaslian Tugas Akhir

Berdasarkan pengamatan dan pengecekan yang dilakukan oleh penulis bahwa tugas akhir berjudul PERANCANGAN STRUKTUR ATAS *TOWNHOUSE THAMRIN NINE PHASE II* JAKARTA belum pernah dilakukan sebelumnya.

1.5 Tujuan Tugas Akhir

Tugas akhir ini dilaksanakan bertujuan untuk memenuhi persyaratan lulus S1 dari Universitas Atma Jaya Yogyakarta dan untuk merancang struktur atas gedung bertingkat sesuai SNI 1726:2012, SNI 2847:2013 dan SNI 1727:2013 sehingga diperoleh hasil rancangan struktur atas yang memenuhi syarat-syarat perancangan dan keamanan bangunan gedung bertingkat.

1.6 Manfaat Tugas Akhir

Manfaat dari tugas akhir ini diharapkan dapat menambah pemahaman tentang perencanaan struktur atas bangunan gedung bertingkat yang sesuai dengan peraturan perencanaan dan keamanan.

1.7 Lokasi Tugas Akhir

Tugas akhir ini mengambil lokasi perencanaan *Town House Thamrin Nine Phase II*, Jl. MH.Thamrin No 9, Jakarta Pusat.

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Setelah melakukan estimasi dimensi, analisis gempa dan perhitungan elemen struktur atas *Town House* Thamrin Nine Phase II, di Jakarta dapat disimpulkan:

1. Terdapat dua jenis pelat lantai menggunakan pelat beton satu arah dan dua arah, untuk pelat lantai dan pelat atap tebal 130 mm, tulangan pokok D10-150 dan D10-150. Tulangan susut D10-150.
2. Pelat tangga menggunakan tebal 130 mm. Tulangan pelat tangga menggunakan tulangan longitudinal D16-1500. Tulangan susut menggunakan D10-150.
3. Balok induk yang ditinjau menggunakan dimensi 300 x 600 mm² dengan tulangan utama atas 4D25 dan bawah 3D25, bagian lapangan tulangan atas 3D25 dan bawah 3D25, untuk sengkang tumpuan menggunakan 3P-50 dan lapangan menggunakan 2D10-50.
4. Kolom yang ditinjau mempunyai dimensi 400 x 800 mm² dengan tulangan longitudinal 16D19, sengkang 6D13-100 sepanjang l_o dan 3D13-100 di luar l_o .
5. Dinding geser ditinjau pada lantai 2 yang memiliki dimensi 2500 x 6000 mm² dengan tebal 300 mm, menggunakan 2 lapis tulangan longitudinal 30D22 dan tulangan geser D16-150 tanpa menggunakan *boundary element*.

7.2 Saran

Berikut beberapa saran dari penyusun Tugas Akhir yang berjudul Perancangan Struktur Atas *Town House* Thamrin Nine Phase II Jakarta :

1. Denah gambar arsitektur perlu dipahami dan diperhatikan sebelum melakukan perencanaan atau *modeling* struktur bangunan..
2. Memperhatikan mutu bahan yang akan digunakan dalam perencanaan karena dapat mempengaruhi hasil yang didapatkan.
3. Pemahaman tentang peraturan yang terbaru dan berlaku pada saat melakukan perancangan sangat dibutuhkan.
4. Pengetahuan dan pemahaman program atau *software* yang dapat mempermudah proses pengerjaan sehingga perencanaan yang dilakukan menjadi lebih cepat dari proses estimasi sampai dengan menggambar struktur.

DAFTAR PUSTAKA

- Dipohusodo, I, 1996, Struktur Beton Bertulang Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03, Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- McCormac, J.C., 2003, Desain Beton Bertulang, Edisi kelima Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- McCormac, J.C., 2003, Desain Beton Bertulang, Edisi kelima Jilid 2, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Panitia Teknik Kosntruksi dan Bangunan, 2012, Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non-Gedung (SNI 1726:2012), Badan Standardisasi Nasional
- Panitia Teknik Kosntruksi dan Bangunan, 2013, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung (SNI 2847:2013), Badan Standardisasi Nasional
- Panitia Teknik Kosntruksi dan Bangunan, 2013, Beban Minimum Untuk Perancangan Bangunan Gedung dan Struktur Lain (SNI 1727:2013), Badan Standardisasi Nasional
- Vis, W.C., dan Kusuma, Gideon, 1993, Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang, Penerbit Erlangga, Jakarta
- Wang, C. K., Salmon, C.G., dan Binsar H., 1986, Disain Beton Bertulang, Edisi keempat, Penerbit Erlangga, Jakarta

Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, diakses pada tanggal 11 Februari 2019

<https://jakarta.bps.go.id/>

ETABS.,1995, *Extended Three Dimensional Analysis of Building System Nonlinear*

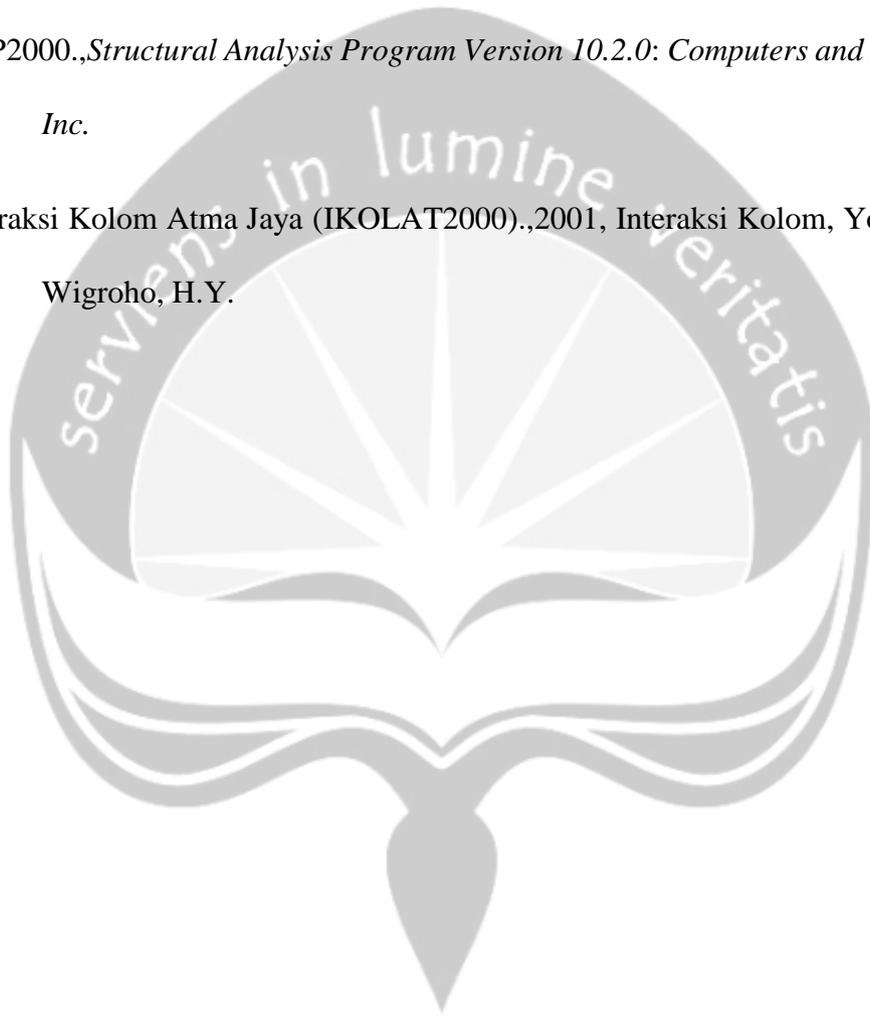
Version 9.5.0, Berkeley, California, USA ; *Computers and Structures, Inc.*

SAP2000.,*Structural Analysis Program Version 10.2.0: Computers and Struktures,*

Inc.

Interaksi Kolom Atma Jaya (IKOLAT2000).,2001, *Interaksi Kolom*, Yogyakarta :

Wigroho, H.Y.



LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Koefisien Pelat Dua Arah

Tabel Momen yang manuturukan per meter lebar dalam jalur tengah pada pelat dua arah akibat beban terbagi rata

Skema	Penyusunan beban berdasarkan 'metode amplop' kali w_u atau l_x	Momen per meter lebar	$\frac{l_x}{l_y}$								
			1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,5	3,0	
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	41	54	67	79	87	97	110	117	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	41	33	31	28	26	25	24	23	
		M_{lx}									
		M_{ly}									
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	23	34	42	49	53	58	62	65	
		M_{ly} = -0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	23	22	18	15	15	15	14	14	
		M_{lx}	51	63	72	78	81	82	83	83	
		M_{ly}	51	54	55	54	54	53	51	49	
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	30	41	52	61	67	72	80	83	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	30	27	23	22	20	19	19	19	
		M_{lx}	68	84	97	106	113	117	122	124	
		M_{ly}	68	74	77	77	77	76	73	71	
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	34	36	49	63	74	85	103	113	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	33	33	32	29	27	24	21	20	
		M_{lx}	69	85	97	105	110	112	112	112	
		M_{ly}									
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	33	40	47	52	55	58	62	65	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	34	20	18	17	17	17	16	16	
		M_{lx}	69	76	80	82	83	83	83	83	
		M_{ly}									
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	31	45	58	71	81	91	106	115	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	39	37	34	30	27	25	24	23	
		M_{lx}	91	102	108	111	113	114	114	114	
		M_{ly}									
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	39	47	57	64	70	75	81	84	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	31	25	23	21	20	19	19	19	
		M_{lx}	91	98	107	113	118	120	124	124	
		M_{ly}									
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	25	36	47	57	64	70	79	83	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	28	27	23	20	18	17	16	16	
		M_{lx}	54	72	88	100	108	114	121	124	
		M_{ly}	60	69	74	76	76	76	73	71	
		M_{lx} = 0,001 $w_u l_x^2 \alpha$	28	37	45	50	54	58	62	65	
		M_{ly} = 0,001 $w_u l_y^2 \alpha$	25	21	19	18	17	17	16	16	
		M_{lx}	60	70	76	80	82	83	83	83	
		M_{ly}	54	55	55	54	53	53	51	49	

= terletak bebas
 = menerus pada tumpuan

Lampiran 1 Tabel Rekapitulasi Tebal Pelat

Jenis	Ly/lx	<i>hmin</i>
2 arah	1,04	42,31
1 arah	2,84	88,64
2 arah	1,63	37,86
2 arah	1,43	68,82
1 arah	2,81	108,18
2 arah	1,62	92,11
2 arah	1,46	68,39
1 arah	2,88	107,12
1 arah	2,36	59,37
2 arah	0,94	74,55
2 arah	1,09	54,10
2 arah	1,06	50,07
2 arah	1,14	49,32
2 arah	1,26	60,71
2 arah	1,88	46,82
2 arah	0,91	29,22
2 arah	1,36	41,58
2 arah	1,95	53,68
2 arah	0,82	42,57
2 arah	0,86	37,23
2 arah	1,66	56,40
1 arah	2,36	59,42
2 arah	0,94	74,66
2 arah	1,85	47,04
2 arah	0,91	29,16
2 arah	1,36	41,60
2 arah	1,31	78,67
2 arah	1,09	54,10
2 arah	1,06	50,07
2 arah	1,14	49,32
2 arah	1,46	68,39
1 arah	2,88	107,12
2 arah	1,64	92,68
2 arah	1,40	69,12
2 arah	1,66	47,09
1 arah	2,37	41,84
2 arah	1,64	92,68
2 arah	1,04	42,31

Lampiran 3 Rekapitulasi Estimasi Balok

No	Label	l	h	b		Hasil	Tipe
1	B1	10594	490,0626	245,0313	326,7084	400x600	A
2	B2	3593	166,2068	83,1034	110,8045	400x600	A
3	B3=B6=B21=B22=B23	12492	577,8612	300	385,2408	300x600	B
4	B4=B5=B7=B8=B24	8292	383,5755	191,7878	255,717	400x700	C
5	B9=B11	5825	269,4558	134,7279	179,6372	400x600	A
6	B10	8675	401,2925	200,6463	267,5283	400x700	C
7	B12=B16	4526	209,366	104,683	139,5773	400x600	A
8	B13	4693	217,0912	108,5456	144,7274	400x600	A
9	B14	3950	182,7211	91,36054	121,8141	250x500	D
10	B15	2160	99,91837	49,95918	66,61224	400x600	A
11	B17=B18	8725	403,6054	201,8027	269,0703	400x600	A
12	B19	4697	217,2762	108,6381	144,8508	400x600	A
13	B20	5875	271,7687	135,8844	181,1791	400x600	A
14	B25	11075	512,3129	256,1565	128,0782	400x700	C

