

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

Laporan Tugas Akhir

sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh:

NIKOLAUS KURNIA NOVIANTARA

NPM : 02 02 11006



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2016**

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

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

Oleh:

NIKOLAUS KURNIA NOVIANTARA

NPM : 02 02 11006



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2016**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul :

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN

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, 12 Juli 2016

Yang membuat pernyataan

(Nikolaus Kurnia Noviantara)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS
DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN**

Oleh :

NIKOLAUS KURNIA NOVIANTARA

NPM : 02 02 11006

telah disetujui oleh pembimbing

Yogyakarta, 22-07-2016

Pembimbing



(Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.)

Disahkan oleh :

Program Studi Teknik Sipil

Ketua



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

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS
DI KOTA PALEMBANG SUMATERA SELATAN**



Oleh :

NIKOLAUS KURNIA NOVIANTARA

NPM : 02 02 11006

Telah diuji dan disetujui oleh

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Wiryawan Sarjono P, M.T.		22/07/2016
Sekretaris : Ir. Haryanto YW, M.T.		21-07-2016
Anggota : Siswadi, S.T., M.T.		21-07-2016

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari adanya kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Ir. Yoyong Arfiadi, M.Eng., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. J. Januar Sudjati, S.T., M.Eng., selaku ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Struktur.
4. Ir. Wiryawan Sarjono P.M.T., selaku Dosen Pembimbing yang bersedia memberikan pengarahan dan meluangkan waktu selama proses penyusunan Tugas Akhir.
5. Seluruh Dosen Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing penulis selama penulis menempuh pendidikan.
6. Orangtua Bapak HY Martana B.A, Ibu Anastasia Sudilah Spd, Istriku Angelina Gita Ananda, Kakak MM Erna Irawati Saputra S.T, & C Lenny Susilowati S.E.,M.Pd. adikku Drh. Irine Linda Megawati dan Sepupuku G Sunu Purwanto S.T yang selalu mengingatkan untuk menyelesaikan studi di Universitas Atma Jaya Yogyakarta
7. Anak-anakku yang terkasih Maria Gabriella Saputra dan Felicitas Evangeline Saputra yang menjadi semangat untuk menyelesaikan Tugas Akhit ini.

8. Serta pihak-pihak lain yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Yogyakarta, 12 Juli 2016

Nikolaus Kurnia Noviantara

NPM : 02 02 11006

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN.....	ii
PENGESAHAN	iii
KATA HANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
INTI SARI	xv
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
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1. Prinsip Dasar Struktur	4
2.2. Beban Struktur.....	5
2.3. Analisis Terhadap Beban Gempa.....	6
2.3.1. Konsep Perencanaan Bangunan Tahan Gempa.....	6
2.3.2. Gempa Rencana.....	7
2.3.3. Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan	7
2.3.4. Klasifikasi Situs.....	9
2.3.5. S_{DS} dan S_{D1}	10
2.3.6. Parameter Percepatan Gempa.....	10
2.3.7. Parameter Percepatan Spektral Desain.....	12
2.3.8. Spektrum Respon Desain.....	12
2.3.9. Kategori Desain Seismik.....	13
2.3.10. Sistem Struktur.....	13
2.3.11. Faktor Redundansi.....	15
2.3.12. Kombinasi dan Pengaruh Beban Gempa	16
2.3.13. Geser Dasar Seismik.....	17
2.3.14. Periode Alami Fundamental	18
2.3.15. Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	20
2.3.16. Distribusi Horizontal Gaya Gempa.....	20
2.3.17. Pembesaran Momen Torsi Tak Terduga.....	21

2.3.18. Penentuan Simpangan Antar Lantai.....	21
2.3.19. Pengaruh P-delta.....	22
2.3.20. Analisis Spektrum Respon Ragam.....	23
2.4. Perancangan Struktur Beton Bertulang (SNI 2847-2013).....	24
2.4.1. Kekuatan Desain.....	24
2.4.2. Struktur Pelat	24
2.4.3. Perencanaan balok	25
2.4.3.1. Tulangan Lentur	27
2.4.3.2. Tulangan Geser	28
2.4.4. Perencanaan Kolom.....	30
2.4.4.1. Kelangsingan Kolom.....	31
2.4.4.2. Kuat Lentur.....	31
2.4.4.3. Gaya Geser Rencana.....	32
2.4.4.4. Tulangan Transversal Kolom.....	33
2.4.5. Hubungan Balok Kolom.....	33
2.4.6. Struktur Fondasi.....	34
2.4.6.1. Tiang dukung ujung (<i>end bearing pile</i>).....	35
2.4.6.2. Tiang gesek (<i>friction pile</i>).....	36
2.4.6.3. Jumlah kebutuhan tiang.....	37
2.4.6.4. Jarak antara tiang dalam kelompok.....	37
2.4.6.5. Perhitungan pembagian tekanan pada kelompok tiang pancang.....	38
2.4.6.6. Daya Dukung Kelompok Tiang.....	40
2.4.6.7. Penurunan fondasi tiang tunggal.....	40
2.4.6.8. Penurunan kelompok tiang.....	40
2.4.6.9. Perencanaan Penulangan Tiang Pancang.....	42
BAB III PERHITUNGAN TANGGA DAN PELAT.....	44
3.1. Analisis Beban Gravitasi	44
3.2. Perencanaan Tangga.....	45
3.2.1. Hitungan Tangga	46
3.2.2. Penulangan Balok Bordes.....	52
3.3. Perencanaan Pelat	64
3.3.1. Estimasi Tebal Pelat.....	64
3.3.2. Perencanaan Pelat Lantai.....	66
3.3.3. Perencanaan Pelat Atap.....	74
BAB IV ESTIMASI DIMENSI	81
4.1. Estimasi Dimensi.....	81
4.2. Estimasi Dimensi Balok.....	81
4.3. Estimasi Dimensi Kolom.....	87
4.3.1. Estimasi Beban Rencana Tiap Lantai.....	89

BAB V	ANALISIS BEBAN GEMPA.....	104
5.1.	Analisis Beban Gempa Berdasarkan SNI 1726-2012.....	104
5.1.1.	Kategori Resiko.....	104
5.1.2.	Faktor Keutamaan Gedung.....	104
5.1.3.	Parameter Percepatan Batuan Dasar S_s dan S_1	104
5.1.4.	Kelas Situs.....	104
5.1.5.	Koefisien Situs F_a dan F_v	105
5.1.6.	Parameter Percepatan Spektral Respons pada Periode Pendek (S_{MS}) dan Periode 1 Detik (S_{M1}) Berdasarkan MCE_R	106
5.1.7.	Parameter Percepatan Spektral Respons Rencana pada Periode Pendek (S_{DS}) dan Periode 1 Detik (S_{D1}).....	106
5.1.8.	Kategori Desain Seismik (KDS).....	106
5.1.9.	Pemilihan Sistem Struktur.....	106
5.1.10	Desain Respon Spektrum.....	107
5.1.11	Periode Fundamental Struktur.....	107
5.1.12	Koefisien Respon Seismik.....	108
5.1.13	Geser Dasar Seismik.....	109
5.1.14	Berat Total Struktur Gedung.....	109
5.1.15	Partisipasi Massa.....	110
5.1.16	Simpangan Antar Lantai Ijin.....	110
5.1.17	Analisis Beban Gempa Dasar.....	113
5.1.18	Distribusi Vertikal Gaya Gempa.....	114
BAB VI	PERANCANGAN BALOK.....	116
6.1.	Perencanaan Balok.....	116
6.1.1.	Perencanaan Tulangan Akibat Lentur.....	116
6.1.2.	Perhitungan Tulangan Transfersal.....	127
BAB VII	PERANCANGAN KOLOM.....	134
7.1.	Perencanaan Kolom.....	134
7.1.1	Pemeriksaan syarat kolom SRPMK.....	134
7.1.2	Pengaruh Kelangsingan Kolom.....	135
7.1.3	Faktor Panjang Efektif Kolom.....	136
7.1.4	Penulangan Logitudinal Kolom.....	141
7.1.5	Kuat Kolom.....	144
7.1.6	Penulangan Transfersal Kolom.....	145
7.2	Hubungan Balok Kolom.....	150
BAB VIII	PERANCANGAN PONDASI.....	154
8.1.	Perencanaan Tiang Pancang Beton.....	154
8.1.1	Kapasitas Tiang Pancang Berdasarkan Data Penyelidikan Tanah.....	154

8.1.2	Kapasitas Tiang Pancang Berdasarkan Daya Dukung Ijin Tanah.....	154
8.1.3	Beban Rencana Fondasi.....	156
8.1.4	Jumlah Kebutuhan Tiang dan Susunan Perencanaan Tiang.....	156
8.1.5	Kontrol Reaksi Masing-masing Tiang.....	158
8.1.6	Efisiensi kelompok tiang pancang.....	158
8.1.7	Kontrol Terhadap Beban Tetap.....	159
8.1.8	Kontrol Terhadap Beban Sementara.....	159
8.1.9	Perencanaan Tulangan Tiang Pancang.....	160
8.2	Perencanaan Pile cap.....	164
BAB IX	KESIMPULAN DAN SARAN	168
9.1.	Kesimpulan	168
9.2.	Saran	169
DAFTAR PUSTAKA	170
LAMPIRAN	171

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung Untuk Beban Gempa	7
Tabel 2.2.	Faktor Keutamaan Gempa I_e	9
Tabel 2.3.	Klasifikasi Situs	10
Tabel 2.4.	Koefisien Situs, F_a	11
Tabel 2.5.	Koefisien Situs, F_v	11
Tabel 2.6.	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Percepatan Pada Perioda Pendek.....	13
Tabel 2.7.	Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respons Rercepatan Pada Perioda 1 Detik.....	13
Tabel 2.8.	Faktor R , C_d , dan Ω_0 Untuk Sistem Penahan Gaya Gempa	14
Tabel 2.9.	Koefisien untuk Batas Atas pada Periode yang Dihitung	19
Tabel 2.10.	Nilai Parameter Periode Pendekatan C_t dan x	19
Tabel 2.11.	Simpangan Antar Lantai Ijin, $(\Delta a)^{a,b}$	22
Tabel 2.12.	Faktor Reduksi Kekuatan	24
Tabel 2.13.	Tebal Minimum Balok Non-Pratekan Atau Pelat Satu Arah bila Lendutan Tidak Dihitung	25
Tabel 4.1.	Estimasi Dimensi Kolom Tiap Lantai.....	103
Tabel 5.1.	Perhitungan Nilai N SPT	105
Tabel 5.2.	Tabel Berat Bangunan	109
Tabel 5.3.	Tabel Partisipasi Massa.....	110
Tabel 5.4.	Tabel Simpangan Antar Lantai Arah X	112
Tabel 5.5.	Tabel Simpangan Antar Lantai Arah Y	113
Tabel 5.6.	Tabel Distribusi Gempa Pada Tiap Lantai Arah x	114
Tabel 5.7.	Tabel Distribusi Gempa Pada Tiap Lantai Arah y	115
Tabel 6.1.	Momen Balok Induk 8 meter	116
Tabel 8.1.	P Akibat Pembebanan Tetap.....	159
Tabel 8.2.	P Akibat Pembebanan Sementara	160

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Ruang Tangga.....	45
Gambar 3.2. Penampang Tangga	46
Gambar 3.3. Pembebanan Tangga Akibat Beban Mati dan Beban Hidup	48
Gambar 3.4. Penulangan Tangga	52
Gambar 3.5. Penulangan Balok Bordes	63
Gambar 3.6. Pelat Lantai	64
Gambar 3.7. Pelat Lantai 2 Arah	67
Gambar 3.8. Penulangan Plat Lantai.....	73
Gambar 3.9. Pelat atap 2 arah	74
Gambar 3.10. Penulangan Plat Atap.....	80
Gambar 4.1. Luasan Lantai yang Didukung Kolom	89
Gambar 6.1. Penampang Balok Daerah Tumpuan	122
Gambar 6.2. Penampang Balok Daerah Lapangan	127
Gambar 6.3. Diagram Gaya Geser	131
Gambar 6.4. Penulangan Balok Induk 8 m	133
Gambar 6.5. Detail Penulangan Balok Induk 8 m	133
Gambar 7.1. Nomogram	139
Gambar 7.2. Diagram Interaksi Kolom	144
Gambar 7.3. Gambar Penulangan Kolom	150
Gambar 7.4. Hubungan balok – kolom	153
Gambar 8.1. Susunan Pondasi Tiang Pancang	157
Gambar 8.2. Susunan Tulangan Tiang Pancang	163
Gambar 8.3. Detail Penulangan <i>Pile Cap</i>	166
Gambar 8.4. Detail Penulangan <i>Pile Cap</i> dan Tiang Pancang	167

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Gambar Denah Struktur dan Portal.....	169
Lampiran 2	Tabel dan Gambar Tulangan Balok.....	175
Lampiran 3	Tabel dan Gambar Tulangan Kolom.....	179
Lampiran 4	Hasil Penyelidikan Tanah.....	183

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

- a = tinggi balok tegangan persegi ekuivalen, atau panjang bentang geser yaitu jarak antara beban terpusat dan muka tumpuan.
- A_g = luas bruto penampang, mm^2
- A_s = luas tulangan tarik non-pratekan, mm^2
- A'_s = luas tulangan tekan, mm^2
- A_v = Luas tulangan geser dalam daerah sejarak s , atau luas tulangan geser yang tegak lurus terhadap tulangan tarik dalam suatu daerah sejarak s pada komponen struktur lentur tinggi, mm^2
- b = lebar dari muka tekan komponen struktur, mm
- b_w = lebar badan balok
- c = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral, mm
- d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik, mm
- d' = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan, mm
- D = beban mati, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan beban mati
- E = pengaruh beban gempa, atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengan gempa
- E_c = modulus elastisitas beton, Mpa
- E_s = modulus elastisitas tulangan, MPa
- f'_c = kuat tekan beton yang diisyaratkan, MPa
- f_y = tegangan leleh yang diisyaratkan dari tulangan non-pratekan, MPa
- h = tinggi total komponen struktur, mm
- I_b = momen inersia terhadap sumbu titik pusat penampang bruto balok
- I_s = momen inersia terhadap sumbu titik pusat bruto pelat
- k = faktor panjang efektif komponen struktur tekan
- l = panjang bentang dari balok atau pelat satu arah dengan tulangan yang ditinjau
- ln = bentang bersih untuk momen positif atau geser rata-rata dari bentang bersih yang bersebelahan untuk momen negatif atau panjang bentang bersih dalam arah momen yang dihitung, diukur dari muka ke muka tumpuan
- L = beban hidup atau momen dan gaya dalam yang berhubungan dengannya
- m = jumlah baris
- M_{nak} = kuat momen nominal suatu penampang
- M_{pr} = momen kapasitas pada ujung balok
- M_u = momen terfaktor pada penampang
- M_y = momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu Y, kNm
- M_x = momen yang bekerja pada bidang yang tegak lurus sumbu X, kNm
- n = jumlah tiang dalam satu baris atau kelompok tiang
- ny = banyaknya tiang dalam satu baris untuk arah sumbu Y

nx	= banyaknya tiang dalam satu baris untuk arah sumbu X
N_u	= beban aksial terfaktor yang normal terhadap penampang
P_n	= kuat beban aksial nominal pada eksentrisitas yang diberikan
P_u	= kuat beban aksial pada eksentrisitas yang diberikan
q	= berat volume tanah diatas bidang dasar fondasi, kN/m ²
q_c	= nilai konus rata-rata, kg/cm ²
Q_u	= daya dukung tiang tunggal
s	= spasi dari tulangan geser atau torsi dalam arah paralel dengan tulangan longitudinal, mm
SF	= angka aman
T_f	= hambatan total (Total Friction), kg/cm ²
V_c	= kuat geser nominal yang disumbangkan oleh beton
V_s	= kuat geser nominal yang disumbangkan oleh tulangan geser
V_u	= gaya geser terfaktor pada penampang
X	= absis terjauh tiang pancang terhadap titik berat pokoknya, m
Y	= ordinat terjauh tiang pancang terhadap titik berat pokoknya, m
α	= rasio kekakuan lentur penampang balok terhadap kekakuan lentur suatu pelat dengan lebar yang dibatasi dalam arah lateral oleh sumbu dari panel yang bersebelahan (bila ada) pada tiap sisi dari balok
α_m	= nilai rata-rata dari α untuk semua balok pada tepi dari suatu panel
β	= rasio dari bentang bersih dalam arah memanjang terhadap arah memendek
β_1	= faktor reduksi tinggi blok tegangan tekan ekivalen beton
ρ	= rasio tulangan tarik non-pratekan
ρ'	= rasio tulangan tekan non-pratekan
ρ_b	= rasio tulangan yang memberikan kondisi regangan yang seimbang
ϕ	= faktor reduksi kekuatan
ω_d	= faktor pembesar dinamis

INTISARI

PERANCANGAN STRUKTUR GEDUNG KAMPUS DI KOTA PALEMBANG, Nikolaus Kurnia Noviantara, No.Mhs : 02.02.11006, tahun 2016, PPS Struktur, Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Perancangan bangunan khususnya bangunan bertingkat tinggi harus memenuhi syarat-syarat dan peraturan yang berlaku seperti kekuatan konstruksinya, kekakuan, kestabilan serta keamanannya sehingga struktur tidak mengalami keruntuhan. Dalam Tugas Akhir ini, penulis merancang elemen-elemen struktur dengan beton konvensional pada bangunan Gedung Kampus Di Kota Palembang sesuai SNI-2847 – 2013 dan SNI-1726 – 2012 , agar gedung tersebut mampu mendukung beban-beban yang bekerja secara aman.

Gedung Kampus ini terdiri dari 11 lantai dengan panjang 39 m, lebar 20 m dan tinggi 45 m. Analisis struktur gedung menggunakan program ETABS 9.6 dengan tinjauan 3 dimensi sehingga dihasilkan gaya aksial, gaya geser dan momen. Perancangan struktur meliputi perancangan balok, kolom dan fondasi. Beban yang dianalisis meliputi beban mati, beban hidup dan beban gempa. Mutu beton $f'_c = 25$ MPa, mutu baja tulangan longitudinal $f_y = 400$ MPa sedangkan untuk tulangan sengkang dan tulangan pelat menggunakan $f_y = 240$ MPa. Bangunan terletak pada tanah lunak. Konsep perancangan struktur beton bertulang menggunakan metode desain kapasitas yaitu kolom kuat balok lemah, sehingga bila terjadi mekanisme leleh terjadi dulu pada balok kemudian pada kolom. Konsep struktur sesuai dengan Koefisien Dasar Struktur D menggunakan Sistem Rangka Pemikul Momen Khusus.

Dimensi balok yang digunakan untuk untuk bentang 8m adalah 400/800 mm, menggunakan tulangan pokok atas 6D25, tulangan pokok bawah 3D25 untuk tumpuan dan tulangan pokok 3D25 untuk lapangan. Untuk bentang 6 m menggunakan tulangan pokok atas 5D25, tulangan pokok bawah 3D25 untuk tumpuan dan tulangan pokok 3D25 untuk lapangan. Dimensi balok anak diperoleh sebesar 200/400 mm. Tulangan sengkang balok adalah P10. Untuk perencanaan kolom, lantai 1 s/d 4 menggunakan dimensi 850/850 mm dengan tulangan 16D25, untuk lantai 4 s/d 8 menggunakan dimensi 750/750 mm dengan tulangan 16D25, dan lantai 8 s/d atap menggunakan dimensi 650/650 mm dengan tulangan 16D25. Tulangan sengkang kolom adalah P10. Pelat lantai dengan tebal 120 mm dengan l_y/l_x antara 1,33 -1,5 menggunakan tulangan pokok P8-200, sedangkan pelat atap tebal 120 mm dengan l_y/l_x antara 1,33 -1,5 menggunakan tulangan pokok P8-200. Dimensi fondasi tiang pancang yang digunakan adalah 40 cm x 40 cm dengan lebar poer 2,0 m x 2,0 m dan tebal Pile cap 1 m tulangan bawah D19-150 tulangan atas D19-250 untuk arah x dan y. Untuk tulangan fondasi tiang pancang digunakan tulangan longitudinal 8 P12 dan transversal P10-150.

Kata kunci : Perancangan, pelat, tangga, balok, kolom, tiang pancang