

JURNAL TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN STRUKTUR RUSUN 14 (EMPAT BELAS)
LANTAI DI GEMOLONG KABUPATEN SRAGEN
PROVINSI JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :

Yuhdi Setiawan

A.0117024

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TUNAS PEMBANGUNAN
SURAKARTA**

2021

PERENCANAAN STRUKTUR RUSUN 14 (EMPATBELAS)

LANTAI DI GEMOLONG KABUPATEN SRAGEN

PROVINSI JAWA TENGAH

Yuhdi Setiawan

NIM : A 0117 024

yuhdisetiawan09@gmail.com

ABSTRAK

Perancangan plat lantai dan plat atap menggunakan cara konvensional dengan hasil. Plat lantai tebal 12 cm dengan tulangan Tulangan pada lapangan arah x dan y $\varnothing 10 - 200$. Tulangan pada tumpuan arah x dan y $\varnothing 10 - 200$. Plat atap tebal 10 cm dengan Tulangan pada lapangan dan tumpuan arah x $\varnothing 10 - 200$. Tulangan pada lapangan dan tumpuan arah y $\varnothing 10 - 200$ Perancangan perhitungan struktur utama (balok dan kolom) menggunakan bantuan analisa dari program SAP 2000 versi 20 dan *program SP COLOMN*. Perancangan balok induk dengan ukuran 40/60 cm dan balok anak 20/40 cm dengan tulangan Balok induk lantai 40/60 Arah X , Y Tumpuan Tulangan tarik 10 D 25 mm Lapangan Tulangan tarik 4 D 25 mm Tulangan geser $\varnothing 10 - 250$ mm Balok anak 20/40 Arah X , Y Tumpuan Tulangan tarik 4 D 13 mm Lapangan Tulangan tarik 4 D 13 mm. Tulangan geser $\varnothing 10 - 150$ mm Perancangan *Sloof* dengan ukuran 20/40 cm dengan tulangan Tumpuan Tulangan tarik 2 D 25 mm Lapangan Tulangan tarik 2 D 25 mm. Tulangan geser $\varnothing 12 - 100$ mm Perancangan kolom dengan ukuran 85 x 85 cm Tulangan geser $\varnothing 12 - 100$ mm Tulangan utama 20 D 25 mm. Perancangan bangunan rusun 14 lantai di Gemolong perancangan pondasi dengan pondasi *bore pile* dengan tinggi 9,2 m, menggunakan 4 buah tiang pancang di tiap kolom, menggunakan tulangan 2 D 2, dengan sengkang $\varnothing 25-120$ Untuk tulangan *pile cap* Tulangan lentur arah X dan Y menggunakan $\varnothing 25-120$, Dengan tebal *pile cap* 120 cm.

Kata kunci : Perhitungan Struktur, pembebanan, Gaya Dalam, Perancangan Struktur.

**STRUCTURAL PLANNING OF FLAT 14 (FOURTEEN)
FLOOR IN GEMOLONG SRAGEN DISTRICT
PROVINCE OF CENTRAL JAVA**

Yuhdi Setiawan

NIM : A 0117 024

yuhdisetiawan09@gmail.com

ABSTRACT

The design of floor plates and roof plates use conventional means with results. 12 cm thick plate with reinforcement reinforcement on the x and y Ø10 - 200 directions. Repel on x and y Ø10 - 200 directions. 10 cm thick roof roof with Tulangan on the field and x Ø10 - 200 ground tips. Repeat on the field and y Ø10 - 120 design key structural calculations (beams and columns) using analysis assistance from SAP 2000 program version 20 and SP COLOMN program. Design of 40/60 cm master beam and 20/40 cm child beam with reinforcement of 40th floor master beam 40 /60 Direction X, Y Insert Tensile Pull 10 D 25 mm Field Tensile Drag 4 D 25 mm Shear Shear Ø 10 - 250 mm Child Beam 20/40 Direction X, Y Tumbuan Tensile Reinforcement 4 D 13 mm Field Tensile Drag 4 D 13 mm . Shear reel Ø 10 - 150 mm. Sloof design with size 20/40 cm with reinforcement Reinforcement Reach 13 D 16 mm Field Tensile Pull 18 D 22 mm. Shear Strength Ø 12 - 100 mm Design of columns with size 85 x 85 cm Shear shear Ø16 - 22 mm P design of columns with size 85 x 85 cm Shear shear Ø 20 - 25 mm Design of 8-storey office building in Gemolong foundation design with bore pile foundation with height 9,2 m, using 4 piles in each column, using 2 D 2, with Ø25 -120 For bore pile reinforcement The flexural bending in the X and Y directions uses Ø25-120, with a thickness of 1,2 cm pile cap.

Keywords: *Calculation of Structure, Internal Force, Structure Design*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sragen merupakan kabupaten di Provinsi Jawa Tengah. Kurang lebih 30 kilometer sebelah Timur kota Surakarta. Kabupaten ini berbatasan dengan Kabupaten Grobogan di Utara, Kabupaten Ngawi (Jawa Timur) di Timur, Kabupaten Karanganyar di Selatan, dan juga Kabupaten Boyolali di Barat. Kabupaten ini dikenal dengan istilah “Bumi Sukowati” ialah kabupaten yang tengah tumbuh di Propinsi Jawa Tengah perihal tersebut menyebabkan meningkatnya bisnis serta perdagangn di Kabupaten Sragen buat berbisnis ataupun meningkatkan sektor usaha yang dimiliki masyarakat serta banyak pabrik-pabrik yang berdiri di Sragen, Maka dari itu daya dukung tanah yang memadai untuk membangun gedung bertingkat, Dengan pedoman (SNI) 1727-2019 yang mengatur tentang perencanaan dan pelaksanaan beton bertulang. Beban minimum untuk mendesain gedung serta struktur lainnya sehingga bangunan tersebut sesuai dengan standar SNI yang berlaku saat ini. Dengan menggunakan *software* SAP2000 (*Structure Analysis Program*) v.20 oleh sebab itu

PERENCANAAN STRUKTUR RUSUN 14 (EMPATBELAS) LANTAI DI GEMOLONG PROVINSI JAWA

TENGAH. Yang ramah hunia serta nyaman dan berkualitas.

Rusun adalah bangunan bertingkat yang dibangun dalam lingkungan yang terbagi menjadi beberapa bagian berstruktur fungsiona, mempunyai arah vertikal maupun *horizintal* dan merupakan unit-unit yang bisa dimiliki serta dapat digunakan secara terpisah, lokasi hunian yang dipasang dengan bagian umum, benda maupun barang bersama, serta tanah bersama (UUD Nomor 20 Tahun 2011 Tentang Rumah Susun). Rusun menjadi jawabanya karena mahalnya harga tanah.

Indonesia merupakan salah satu bagian rawan gempa, keadaan ini pengaruh dalam perencanaan suatu gedung di indonesia. Hingga dari itu memerlukan sesuatu pemecahan untuk memperkecil *efek* yang terjadi oleh gempa, paling utama buat gedung-gedung bertingkat 14 lantai. Ini sangat penting untuk teknokrat sipil pakar dalam merancang suatu struktur bangunan tahan gempa, sehingga butuh untuk calon *teknokrat* bangunan buat menguasai serta berlatih dalam merancang struktur gedung yang tahan gempa. Struktur terdiri dari pondasi, *sloof*, balok, kolom, plat lantai, serta plat atap. Tiap-tiap komponen tersebut wajib dihitung untuk mengenali dimensinya sehingga bisa tahu kokoh ataupun tidak

kokoh struktur tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dibahas adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perencanaan gedung rumah susun atau rusun 14 (empat belas) lantai di Gemolong, yang bisa digunakan dengan efisiensi menurut kebutuhan yang mengacu pada standar peraturan perencanaan serta pelaksanaan bangunan beton bertulang yang berlaku.
2. Bagaimana menganalisis beban gempa yang terjadi pada Struktur Rusun 14 (Empat Belas) Lantai di Gemolong berdasarkan peta respons spektrum percepatan gempa di wilayah Kabupaten Sragen?

1.3 Tujuan Perencanaan

Tujuan perencanaan yaitu sanggup merancang bangunan gedung bertingkat dengan memperhitungkan nilai efisiensi tanpa mengabaikan keamanan struktur. Memperoleh desain Rusun 14 lantai yang dapat menahan beban gempa bersumber pada peta respons spektrum percepatan gempa di daerah Sragen cocok dengan peraturan SNI Gempa - 2019.

1.4 Manfaat Perencanaan

Manfaat yang didapat merupakan kita bisa mengetahui atau

mengenal langkah-langkah pembuatan sesuatu struktur gedung dengan standart serta kekuatan gedung ataupun bangunan tersebut serta bisa dapat meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

1.5 Batasan Masalah Perencanaan

1. Gedung Rusunawa 14 Lantai di Gemolong Kabupaten Sragen.
2. Perencanaan memakai program *Ms . Excel* serta SAP 2000 v.20. dan *Auto Cad* 2010
3. Perencanaan memakai ketentuan-ketentuan yang berlaku di Indonesia, ialah :
 - a. SNI 1726:2019, Standar Perancangan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Gedung.
 - b. SNI 2847:2019, Persyaratan Beton Struktural Untuk Bangunan Gedung.
 - c. SNI 1727:2013, Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung Dan Struktur Lain.
 - d. Pedoman Peraturan Perencanaan Untuk Rumah Dan Gedung (PPURG 1987)

1.6 Lokasi Perencanaan

Lokasi perencanaan berada pada lahan persawahan di Desa Gemolong,

Kecamatan Gemolong, Kabupaten Sragen,
Provinsi Jawa Tengah.



Gambar 1.1. Lokasi Perencanaan

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Perencanaan adalah penerapan perhitungan atau metode *eksperiental rasionalitas* menurut prinsip umum mekanikal struktur yang berlaku. Dilihat dari ketinggian gedung serta *spesifikasi* dan persyaratan perencanaan gedung bertingkat, ada tiga hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan bangunan sebagai berikut :

1. Estetika

Merupakan dasar untuk keindahan dan keharmonisan bangunan.

2. Struktual

Memiliki struktur yang kuat dan kokoh untuk memberi rasa aman serta nyaman untuk tinggal didalamnya.

3. Ekonomis

Dimensi *proporsional* elemen

bangunan dan penggunaan bahan bangunan yang memadai sehingga bangunan tersebut tahan lama dan memiliki umur panjang.

Ada beberapa tahapan yang harus dilakukan dalam perencanaan dan analisa gedung bertingkat sebagai berikut :

1. Tahap arsitektur

Penggambaran denah lantai, semua lantai rumah, potongan tampilan, *perspektif, detail*, rencana anggaran biaya (RAB) serta rencana kerja dan syarat (RKS).

2. Tahap struktual

Menghitung biaya kerja, merencanakan rencana *portal*, menentukan letak kolom serta balok utama, analisa *mekanikal* untuk dimensi struktur serta pemeriksaan tanah untuk perencanaan dasar.

3. Tahap *finising*

Memberi sentuhan akhir pada keindahan dan melengkapi bangunan dengan segala fasilitas peralatan listrik, mekanikal sebagai layanan untuk penghuninya.

Perencanaan suatu struktur harus memenuhi persyaratan kekuatan yaitu, struktur harus mampu menompang beban yang berkerja padanya, beban yang

berkerja pada struktur *portal* dapat berupa beban hidup, beban mati, beban angin, serta beban gempa.

3. METODOLOGI PERENCANAAN

3.1. Konsep Perencanaan

3.2. Rancangan

3.3. Metode perencanaan

3.3.1 Pengumpulan Data

3.3.2 Perhitungan Pembebanan

3.3.3 Pemodelan Struktur

3.3.4 Analisis Menggunakan Alat Bantu

3.3.5 Perencanaan Penulangan

3.3.6 Analisa Gaya Dalam

3.3.7 Gambar *Detail*

4. Permodelan Strktur

Struktur yang ditinjau adalah Perencanaan Gedung Rusunawa 14 Lantai di Gemolong Kab. Sragen. Dasar perencanaan struktur gedung ini menggunakan mutu beton sebagai berikut :

1. Mutu Beton ($F'c$)

$$= 35 \text{ Mpa}$$

2. Kuat Leleh Tulangan Utama (F_y)=

$$400 \text{ Mpa}$$

3. Kuat Leleh Tulangan Geser (F_{ys})=

$$240 \text{ Mpa}$$

4. Modulus Elastis Beton

$$= 4700\sqrt{f'c} = 27805,575 \text{ Mpa}$$

5. Angka *poisson* beton

$$= 0.2$$

Sedangkan perencanaan untuk dimensi beton struktur direncanakan sebagai berikut :

1. *Sloof* (S-1) = 20 x 40 cm

2. Kolom (K-1) = 85 x 85 cm

3. Balok anak (Ba) = 20 x 40 cm

4. Balok induk (Bi) = 40 x 60 cm

Berdasarkan data yang sudah diketahui, selanjutnya dilakukan permodelan dengan menggunakan program SAP 2000 v.20.0.0.

4.1 Analisis Beban Mati Dan Hidup

Perhitungan Beban Mati dan Beban Hidup untuk perencanaan ini dihitung dengan pedoman peraturan untuk beban mati menggunakan peraturan dari PPURG:1989 , beban hidup menggunakan peraturan dari SNI 1727:2019. Hasil dari perhitungan beban tersebut lalu digunakan untuk *input* pembebanan pada program SAP2000 v.20.

4.2.Perhitungan Beban Mati

Perhitungan berat sendiri pada bangunan rumah susun ini berdasar pada PPURG:1989 sebagai berikut:

1. Pelat Atap (tebal pelat 10cm)

Asphalt sheet

$$(t = 2\text{cm}) = 2 \times 14 \text{ Kg/m}^2 = 28 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{Plafond} = 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ Kg/m}^2 = 18$$

Kg/m^2

+ penggantung

$$\frac{\text{MEP}}{\text{Kg/m}^2} = 25 \text{ Kg/m}^2 = 25 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{DL pelat atap} = 71 \text{ Kg/m}^2$$

2. Pelat Lantai (tebal pelat 12 cm)

$$\text{Plafond} = 11 \text{ Kg/m}^2 + 7 \text{ Kg/m}^2 = 18 \text{ Kg/m}^2$$

+ penggantung

Berat penutup lantai

- Keramik = 1 x 24 Kg/m² = 24 Kg/m²

- Adukan spesi(3 cm)= 3 x 21 Kg/m² = 63 Kg/m²

- Pasir urug (5 cm) = 5 x 18 Kg/m² = 90 Kg/m²

$$\frac{\text{MEP}}{\text{Kg/m}^2} = 25 \text{ Kg/m}^2 = 25 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{DL pelat lantai} = 220 \text{ Kg/m}^2$$

3. Beban dinding

Berat sendiri dinding

$$(4 \text{ m}) = 4 \times 250 \text{ Kg/m}^2 = 1.000 \text{ Kg/m}^2$$

Plesteran

$$(t = 1,5\text{cm}) = (1,5 \times 21 \text{ Kg/m}^2) \times 4 \text{ m} = 126 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{DL dinding} = 1.126$$

Kg/m²

4.2.Perhitungan Beban Hidup

Perhitungan beban hidup pada bangunan rumah susun ini berdasar peraturan SNI-1727:2013 sebagai berikut:

1. Pelat Atap

$$\text{Pelat Atap} = 0.96 \text{ KN/m}^2 = 96 \text{ Kg/m}^2$$

Beban

$$\text{air hujan} = 1000 \text{ Kg/m}^2 \times 0,02 \text{ m} = 20 \text{ Kg/m}^2$$

$$\text{LL plat atap} = 116 \text{ Kg/m}^2$$

2. Ruang pribadi dan koridor

yang melayani mereka = 1,92 KN/m² =

196 Kg/m²

5. ANALISIS BEBAN GEMPA

5.1 Parameter Beban Gempa

Pedoman perencanaan untuk beban gempa adalah SNI 1727:2019 tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung.

Faktor resiko bangunan pada gedung rumah susun dapat dilihat pada tabel berikut ini sesuai dengan peraturan 1726-2019 pasal 4.2.2 tentang Faktor keutamaan gempa dan kategori risiko struktur bangunan, pada bangunan rumah susun termasuk pada kategori resiko II, Faktor keutamaan gempa pada gedung resiko II sebesar 1,0.

Berdasarkan SNI-1726:2019 pasal 5.3, dari hasil diatas diperoleh nilai rata-rata N sebesar 14,512 termasuk kedalam kategori tanah sedang (SD).

Nilai S_s dan S₁ dapat diperoleh dari web site Kementrian Pekerjaan Umum dengan membuka link: Desain Spektra Indonesia (pu.go.id). Data yang diperoleh sebagai berikut:

Table 5.1. Parameter Percepatan Tanah

Variable	Nilai
PGA (g)	0.334
S _s (g)	0.690
S ₁ (g)	0.290
C _{Rs}	1.012
C _{R1}	0.861
F _{PGA}	1.099
FA	1.321
Fv	2.838
PSA (g)	0.367
S _{M_s} (g)	0.911
S _{M₁} (g)	0.824
S _{D_s} (g)	0.607
S _{D₁} (g)	0.550
To (detik)	0.181
Ts (detik)	0.905

Sumber : www.puskim.pu.go.id

6. KOMBINASI BEBAN

6.1 Kombinasi Yang Digunakan

Perencanaan kombinasi pembebanan berpedoman pada Peraturan SNI 1746:2019. Berikut merupakan kombinasi yang di gunakan :

7. KOMBINASI PEMBEBANAN DAN PERHITUNGAN PERENCANAAN STRUKTUR

7.1 Kombinasi Yang Digunakan

Perencanaan kombinasi pembebanan berpedoman pada Peraturan SNI

1746:2019. Berikut merupakan kombinasi yang di gunakan :

Kombinasi 1 : 1,4 D

Kombinasi 2 : 1,2 D + 1,4 L

Kombinasi 3 : 1,317 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY

Kombinasi 4 : 1,317 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 5 : 1,317 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY

Kombinasi 6 : 1,317 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 7 : 0,783 D + 1,0 L + 1,3 SX + 0,39 SY

Kombinasi 8 : 0,783 D + 1,0 L + 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 9 : 0,783 D + 1,0 L - 1,3 SX + 0,39 SY

Kombinasi 10 : 0,783 D + 1,0 L - 1,3 SX - 0,39 SY

Kombinasi 11 : 1,317 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY

Kombinasi 12 : 1,317 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY

Kombinasi 13 : 1,317 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY

Kombinasi 14 : 1,317 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY

Kombinasi 15 : 0,783 D + 1,0 L + 1,3 DX + 0,39 DY

Kombinasi 16 : 0,783 D + 1,0 L + 1,3 DX - 0,39 DY

Kombinasi 17 : 0,783 D + 1,0 L - 1,3 DX + 0,39 DY

Kombinasi 18 : 0,783 D + 1,0 L - 1,3 DX - 0,39 DY

**7.2 HASIL ANALISIS
PERHITUNGA
NPERENCANAAN**

7.3 Penulangan Pelat

Dalam perhitungan perencanaan Pelat didapat hasil penulangan sebagai berikut :

1. Pelat Atap (10 cm)

$$Lx = 3,00 \text{ m}$$

$$Ly = 3,00 \text{ m}$$

$$\frac{Ly}{Lx} = \frac{3,00}{3,00}$$

$$= 1,0 \text{ (Perhitungan Pelat 2 Arah)}$$

Hasil penulangan :

- Tulangan Arah X

$$\text{Tul.Tunpuan} = \emptyset 10-240$$

$$\text{Tul.Lapangan} = \emptyset 10-240$$

- Tulangan Arah Y

$$\text{Tul.Tunpuan} = \emptyset 10-240$$

$$\text{Tul.Lapangan} = \emptyset 10-240$$

2. Pelat Lantai (12 cm)

$$Lx = 3,00 \text{ m}$$

$$Ly = 3,00 \text{ m}$$

$$\frac{Ly}{Lx} = \frac{3,00}{3,00}$$

$$= 1,0 \text{ (Perhitungan Pelat 2 Arah)}$$

Hasil penulangan :

- Tulangan Arah X

$$\text{Tul.Tunpuan} = \emptyset 13-200$$

$$\text{Tul.Lapangan} = \emptyset 13-200$$

- Tulangan Arah Y

$$\text{Tul.Tunpuan} = \emptyset 13-200$$

$$\text{Tul.Lapangan} = \emptyset 13-200$$

7.4 Penulangan Balok

Dalam perhitungan perencanaan Balok didapat hasil penulangan sebagai berikut :

Tabel 7.1. Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Pokok Balok

Posisi	Jenis Tulangan	Tul. Pakai
Balok Induk (40 cm x 60 cm)	Tumpuan	10D29
	Lapangan	8D29
Balok Anak (20 cm x 40 cm)	Tumpuan	2D22
	Lapangan	2D22
Balok <i>Sloof</i> (40 cm x 60 cm)	Tumpuan	5D29
	Lapangan	4D29

Tabel 7.2. Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Geser Balok

Posisi	Jenis Tulangan	Tul. Pakai
Balok Induk (40 cm x 60 cm)	Geser	$\emptyset 10-250$

cm)		
Balok Anak (200 cm x 40 cm)	Geser	Ø10-200
Balok <i>Sloof</i> (20 cm x 40 cm)	Geser	Ø10-200

7.5 Penulangan Kolom

Dalam perhitungan perencanaan Kolom didapat hasil penulangan sebagai berikut :

Tabel 7.4. Rekapitulasi Perhitungan Tulangan Kolom

Posisi	Elemen	Jenis Tul.	Tul. Pakai
LT 1-14	K-1	Tul. Utama	12 D 32
		Geser	Ø12 -140

8. Penulangan *Bore Pile*

Dalam perhitungan perencanaan *Bore Pile* didapat hasil sebagai berikut :

Diameter Bore = 80 cm

Jumlah tulangan = 4 buah

Kedalaman Bore = 9,2 m

- Tul.Pokok = 11D25
- Tul.geser = Ø12-120

8.1 Penulangan *Pile Cap*

Dalam perhitungan perencanaan *Pile Cap* didapat hasil sebagai berikut :

Jarak antar tiang = 200 cm

jarak tepi ke tiang = 80 cm

- Tulangan Arah X = D25-150
- Tulangan Arah Y = D25-150

9. KESIMPULAN

9.1 Kesimpulan

Pada penyusunan tugas akhir ini penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan dalam perancangan struktur gedung Rusunawa 14 lantai di Gemolong, Sragen, antara lain :

1. Analisa gempa yang digunakan untuk perancangan struktur bangunan ini menggunakan metode analisis gempa dinamik didapatkan hasil yang sudah memenuhi syarat bangunan beraturan berdasarkan SNI 03 – 1726-2019.
2. Perancangan plat lantai dan plat atap menggunakan cara konvensional dengan hasil :
 - a. Plat atap tebal 10 cm dengan tulangan sebagai berikut :
 1. Tulangan pada lapangan arah x dan y Ø10-200
 2. Tulangan pada tumpuan arah x dan y Ø10-200

- b. Plat lantai tebal 12 cm dengan tulangan sebagai berikut:
1. Tulangan pada lapangan arah x dan y \varnothing 13-240
 2. Tulangan pada tumpuan arah x dan y \varnothing 13-240
3. Perancangan perhitungan struktur utama (balok dan kolom) menggunakan bantuan analisa dari *program* SAP 2000 versi 20.
4. Perencanaan balok induk dengan ukuran 40/60 cm dengan tulangan sebagai berikut :
- a. Tumpuan
 - Tulangan tarik 10 D 25 mm
 - Tulangan geser \varnothing 10-250 mm
 - b. Lapangan
 - Tulangan tarik 4 D 25 mm
 - Tulangan geser \varnothing 10-250 mm
5. Perencanaan balok anak dengan ukuran 20/40 cm dengan tulangan sebagai berikut :
- a. Tumpuan
 - Tulangan tarik 4 D 22 mm
 - Tulangan geser \varnothing 10-150 mm
 - b. Lapangan
 - Tulangan tarik 4 D 22 mm
- Tulangan geser \varnothing 10-150 mm
6. Perencanaan *sloof* dengan ukuran 20/40 cm dengan tulangan sebagai berikut :
- a. Tumpuan
 - Tulangan tarik 3 D 22 mm
 - Tulangan geser \varnothing 10-150 mm
 - b. Lapangan
 - o Tulangan memanjang 3 D 22 mm
 - o Tulangan geser \varnothing 10-150 mm.
7. Perencanaan kolom dengan ukuran 85 x 85 cm dengan tulangan sebagai berikut :
- a. Tulangan utama 20 D 25 mm
 - b. Tulangan geser \varnothing 12-100 mm
8. Perancangan bangunan Gedung Rusun 14 lantai di Gemolong, Kabupaten Sragen. perancangan pondasi *Bore Pile* dengan diameter = 90 cm dan kedalaman tiang 9,2 m, menggunakan 4 buah tiang pancang di tiap kolom.
- Dimensi *Pile Cap*
- Ly = 3600 mm
 - Lx = 3600 mm
- Untuk tulangan *Pile Cap* :

- Dipakai tulangan pada lapangan arah X = **D25 –**

120 mm

-Dipakai tulangan pada lapangan arah Y = **D25 –**

120 mm