TUGAS AKHIR

TABEL BANTU UNTUK PERENCANAAN KOLOM PERSEGI

CARA SK SNI T-15-1991-03

Disusun Oleh :

H. GUSSYAFRI

No. Mhs. : 87 310 128

N I R M : 875014330116

AHMADI

No. Mhs. : 88 310 114

N I R M : 885014330102

MILIK PERPUSTAKAAN

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK UII YOGYA

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

1996

TUGAS AKHIR

TABEL BANTU UNTUK PERENCANAAN KOLOM PERSEGI

CARA SK SNI T-15-1991-03

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Memperoleh
Derajat Sarjana Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas Islam Indonesia
Yogyakarta

Disusun oleh :

H. GUSSYAFRI

No. Mhs. : 87 310 128
N I R M : 875014330116

AHMADI

No. Mhs. : 88 310 114
N I R M : 885014330102

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
1996

LEMBAR PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

TABEL BANTU UNTUK PERENCANAAN KOLOM PERSEGI

CARA SK SNI T-15-1991-03

Disusun oleh :

H. GUSSYAFRI

No. Mhs. : 87 310 128
NIRM : 875014330116

AHMADI

No. Mhs. : 88 310 114
NIRM : 885014330102

Telah diperiksa dan disetujui :

Ir. H. M. Samsudin

Dosen Pembimbing I

Tanggal :

Ir. Ilman Noor, MSCE

Dosen Pembimbing II

Tanggal : 12-8-96

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan puji syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayahNya, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan.

Tugar Akhir ini merupakan kewajiban bagi mahasiswa sebagai syarat dalam rangka memperoleh gelar sarjana pada jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.

Manfaat yang didapat selama menyelesaikan Tugas Akhir ini sangat banyak, antara lain dapat mendalami ilmu analisis struktur dan pemrograman komputer.

Pada kesempatan ini penyusun dengan kerendahan hati mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. H. Susastrawan, Ms, selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
2. Bapak Ir. Bambang Sulistiono, MSCE, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta.
3. Bapak Ir. H. M. Samsudin, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Bapak Ir. Ilman Noor, MSCE, selaku Dosen Pembimbing II.
5. Bapak, Ibu, Kakak-kakak dan adik-adik yang banyak memberikan motivasi dan doa untuk kesuksesan penulis.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas

Akhir ini, yang tidak dapat kami sebutkan satu persatu.

Semoga apa yang telah diberikan akan mendapat balasan dari Allah SWT, Aaamiiinnn.

Akhir kata, mudah-mudahan Tugas Akhir ini dapat berman-faat bagi penyusun dan semua pihak yang membutuhkan. Kritik dan saran senantiasa diharapkan untuk kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Juni 1996

Penyusun

H. Gussyafri

87310128

Ahmadi

88310114

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i

LEMBAR PENGESAHAN ii

KATA PENGANTAR iii

DAFTAR ISI v

DAFTAR NOTASI vii

DAFTAR LAMPIRAN viii

ABSTRAKSI ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Tujuan dan Manfaat 2

1.3 Pembatasan Masalah 2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Prinsip Dasar Kolom 3

2.2 Tinjauan Beban Terhadap Penampang Melintang 4

2.2.1 Prilaku Kolom Pendek dengan Beban Sentris 4

2.2.2 Prilaku Kolom Pendek dengan Beban Eksentris 6

2.3 Faktor dan Persyaratan-Persyaratan Desain Tabel Kolom 8

2.3.1 Faktor Reduksi 8

2.3.2 Persyaratan Beban 9

2.3.3 Persyaratan Detail Penulangan Kolom 9

2.4 Sifat Teknis Kolom Segi Empat 11

2.4.1 Keruntuhan Tarik Pada Penampang Kolom Persegi 11

2.4.2 Keruntuhan Selmbang Pada Penampang Kolom Persegi 13

2.4.3 Keruntuhan Tekan Pada Penampang Kolom Persegi 14

BAB III PEMBUATAN TABEL

3.1 Prosedur Pembuatan Tabel 15

3.2 Pembuatan dan Penyeleksian Data Tulangan Baja 15

3.3 Diagram Alir Pembuatan Tabel 18

3.3.1 Diagram Alir Subroutines Tegangan Baja 20

3.3.2 Diagram Alir Subroutines Faktor Reduksi 20

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Penjelasan Tabel 24

4.2 Penerapan Tabel 25

4.3 Perhitungan Secara Manual 30

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan 34

5.2 Saran-saran 34

DAFTAR PUSTAKA 36

LAMPIRAN

DAFTAR NOTASI

a = tinggi balok tegangan persegi ekivalen.

A1 = jumlah tulangan di kedua sisi pada baris luar.

A2 = jumlah tulangan di kedua sisi pada baris dalam.

A(i) = luas tulangan pada baris ke i.

Ag = luas bruto penampang kolom.

As = luas tulangan tarik.

As' = luas tulangan desak.

Ast = luas total tulangan longitudinal.

b = lebar dari muka tekan komponen struktur.

c = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral.

cb = jarak dari serat tekan terluar ke garis netral dalam kondisi seimbang.

d = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tarik.

d' = jarak dari serat tekan terluar ke pusat tulangan tekan.

D = diameter tulangan.

e = eksentrisitas.

Es = modulus elastisitas beton.

fc' = kuat tekan beton yang disyaratkan.

fs = tegangan dalam tulangan yang dihitung pada beban kerja.

fy = tegangan leleh baja yang disyaratkan.

h = tinggi total penampang.

JT(i) = jumlah tulangan pada baris ke i.

Mb = momen lentur dalam keadaan seimbang.

Mn = momen lentur nominal.

Mu = momen lentur yang disyaratkan.

Po = beban aksial tekan.

Pmak = beban aksial maksimum yang disyaratkan.

Pn = beban aksial nominal.

Pu = beban aksial yang disyaratkan.

β_1 = faktor yang didefenisikan dalam ayat 3.3.2 butir 7 sub butir 3 SKSNI.

ρg = rasio tulangan terhadap luas bruto penampang.

ρb = rasio tulangan yang memberikan kondisi seimbang.

ϕ = faktor reduksi kekuatan.

τ = nilai banding (h-d'-d")/(h).

DAFTAR LAMPIRAN

1. Lampiran 1, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 30 x 30 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
2. Lampiran 2, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 35 x 35 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
3. Lampiran 3, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 40 x 40 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
4. Lampiran 4, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 45 x 45 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
5. Lampiran 5, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 50 x 50 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
6. Lampiran 6, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 55 x 55 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
7. Lampiran 7, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 60 x 60 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
8. Lampiran 8, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 65 x 65 cm dengan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.
9. Lampiran 9, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 30 x 30 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
10. Lampiran 10, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 35 x 35 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
11. Lampiran 11, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 40 x 40 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
12. Lampiran 12, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 45 x 45 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
13. Lampiran 13, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 50 x 50 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
14. Lampiran 14, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 55 x 55 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
15. Lampiran 15, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 60 x 60 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.
16. Lampiran 16, Tabel Bantu kolom persegi ukuran 65 x 65 cm dengan fc' = 25 Mpa dan fy = 400 Mpa.

ABSTRAKSI

Kolom merupakan salah satu elemen struktur yang sering dijumpai pada bangunan gedung dan berperan penting sehubungan dengan fungsinya sebagai pendukung beban aksial dan momen lentur.

Karena pentingnya perhitungan kolom, kami mencoba membantu para perancang untuk merencanakan kolom secara praktis dengan menggunakan Tabel Bantu yang berupa angka-angka yang dapat langsung di pakai dalam perencanaan.

Pada Tugas Akhir ini, Tabel Bantu yang kami buat berupa tabel-tabel yang lebih mudah dipergunakan karena dengan menentukan beban dan momen yang bekerja maka langsung didapat diameter dan jumlah tulangan yang diperlukan atau sebaliknya, dengan menentukan jumlah dan diameter tulangan yang dipakai maka dapat diketahui kapasitas dari penampang kolom tersebut. Semua perhitungan berdasarkan tata cara perhitungan struktur beton untuk bangunan gedung (SK SNI T-15-1991-03).

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kolom merupakan batang lentur tekan dari suatu elemen struktur. Batang ini menerima beban tekan dan lentur dari beban-beban lantai diatasnya dan diteruskan ke tanah melalui pondasi. Kolom yang merupakan salah satu bagian struktur tersebut mempunyai pengaruh sangat besar terhadap kekuatan konstruksi secara keseluruhan. Keruntuhan yang terjadi pada suatu kolom dapat menyebabkan keruntuhan lantai yang bersang-kutan dan mungkin dapat menyebabkan keruntuhan total pada struktur.

Dalam hal perencanaan struktur, kolom merupakan bagian yang terpenting pada suatu bangunan konstruksi, karena itu perlu suatu perencanan yang kuat dan aman.

Bentuk dan susunan tulangan pada kolom dapat dibagi menjadi 3 katagori, yaitu:

1. Kolom segiempat atau bujursangkar dengan tulangan memanjang dan sengkang.
2. Kolom bundar dengan tulangan memanjang dan tulangan lateral berupa sengkang atau spiral.
3. Kolom komposit yang terdiri atas beton dan profil baja struktur di dalamnya.

Perencanaan kolom persegi banyak dipakai pada struktur bangunan gedung baik perumahan maupun gedung bertingkat, hal ini dikarenakan dalam pelaksanaan mudah dikerjakan.

Untuk itu pada Tugas Akhir ini kami mencoba membuat tabel yang dapat dipergunakan untuk perencanaan kolom, sehingga dapat mempermudah para praktisi dalam perencanaan perhitungan kolom.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan pembuatan tabel bantu ini adalah untuk mempermudah para praktisi dalam perhitungan perencanaan kolom struktur. Desain tabel ini berdasarkan pada metode perancangan sesuai dengan peraturan yang dipakai di Indonesia saat ini, yaitu Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03) tahun 1991.

1.3 Pembatasan Masalah

Batasan-batasan yang diberikan pada pembuatan tabel bantu untuk kolom ini antara lain :

1. Desain berdasarkan beban aksial dan beban lentur.
2. Desain berdasarkan kolom bujursangkar dengan ukuran 30,35,40,45,50,55,60,65 (cm).
3. Analisis dan desain diasumsikan sebagai kolom pendek.
4. Penulangan pada dua sisi (Uniaksial) dan simetris.
5. Tebal selimut beton tambah diameter tulangan sengkang sama dengan 5 cm.
6. Penulangan maksimum 2 baris pada 1 sisi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Prinsip Dasar Kolom

Kolom merupakan komponen tekan, maka keruntuhan pada satu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya lantai yang bersangkutan, dan juga runtuhnya struktur secara keseluruhan.

Keruntuhan kolom dapat terjadi apabila tulangan bajanya leleh karena tarik, atau terjadinya kehancuran pada beton yang tertekan.

Apabila beban pada kolom bertambah, maka retak akan banyak terjadi diseluruh tinggi kolom pada lokasi-lokasi tulangan sengkang. Dalam keadaan batas keruntuhan (*limit state of failure*), selimut beton di luar sengkang (pada kolom berseng-kang) atau diluar spiral (pada kolom berspiral) akan lepas sehingga tulangan memanjangnya akan mulai kelihatan. Apabila bebannya terus bertambah, maka terjadi keruntuhan dan tekuk lokal (*local buckling*) tulangan memanjang pada panjang tak tertumpu sengkang atau spiral.

Kekuatan kolom dievaluasi berdasarkan prinsip-prinsip dasar sebagai berikut:

1. Distribusi regangan linier di seluruh tebal kolom.
2. Tidak ada gelincir antara beton dengan tulangan baja (ini berarti regangan pada baja sama dengan regangan pada beton yang mengelilinginya).
3. Regangan beton maksimum yang diizinkan pada keadaan

gagal (untuk perhitungan kekuatan) adalah 0,003.

4. Kekuatan tarik beton diabaikan dan tidak digunakan dalam perhitungan.

2.2 Tinjauan Beban Terhadap Penampang Melintang

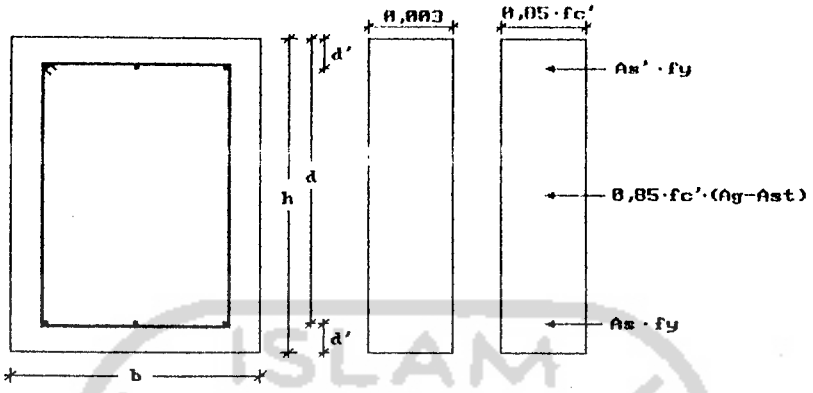
2.2.1 Prilaku Kolom Pendek dengan Beban Sentris

Pada awalnya, baik beton maupun baja, bersifat elastis. Pada saat regangannya mencapai 0,003, beton mencapai kekuatan maksimum fc'. Secara teoritis beban maksimum yang dapat dipikul oleh kolom adalah beban yang menyebabkan terjadinya tegangan fc' pada beton. Penambahan beban lebih lanjut bisa terjadi apabila *strain hardening* pada baja terjadi disekitar regangan 0,003.

Dengan demikian kapasitas beban sentris maksimum pada kolom dapat diperoleh dengan menambahkan kontribusi beton ((Ag-Ast)•0,85•fc') dan kontribusi baja (Ast•fy). Yang digunakan dalam perhitungan di sini adalah 0,85•fc' karena kekuatan maksimum yang dapat dipertahankan pada struktur aktual mendekati harga 0,85•fc'. Dengan demikian, kapasitas beban sentris maksimum adalah Po yang dapat dinyatakan sebagai :

$$Po = 0{,}85 \cdot fc' \cdot (Ag - Ast) + Ast \cdot fy \quad \ldots\ldots\ldots (2\text{-}1)$$

Perlu ditekankan disini bahwa beban yang sentris menyebabkan tagangan tekan yang merata diseluruh penampang. Ini berarti bahwa pada saat terjadi keruntuhan, tegangan dan regangannya merata diseluruh bagian penampang seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Geometri, regangan dan tegangan kolom

SK SNI T-15-1991-03 menentukan bahwa didalam praktek tak akan ada kolom yang dibebani tanpa eksentrisitas. Eksentrisitas beban dapat terjadi akibat timbulnya momen yang antara lain disebabkan oleh kekangan pada ujung-ujung kolom ynag dicetak secara monolit dengan komponen lain, pemasangan yang kurang sempurna, ataupun penggunaan mutu bahan yang tidak merata. Maka sebagai tambahan faktor reduksi kekuatan untuk memperhitungkan eksentrisitas minimum, peraturan memberikan ketentuan bahwa kekuatan nominal kolom dengan pengikat sengkang direduksi 20% dan untuk kolom dengan pengikat spiral direduksi 15%.

Ketentuan tersebut diatas akan memberikan rumus kuat beban aksial maksimum seperti berikut:

- Untuk kolom dengan penulangan spiral:

  $\phi Pn_{maks} = 0,85 \cdot \phi \cdot [0,85 \cdot fc' \cdot (Ag - Ast) + Ast \cdot fy]$

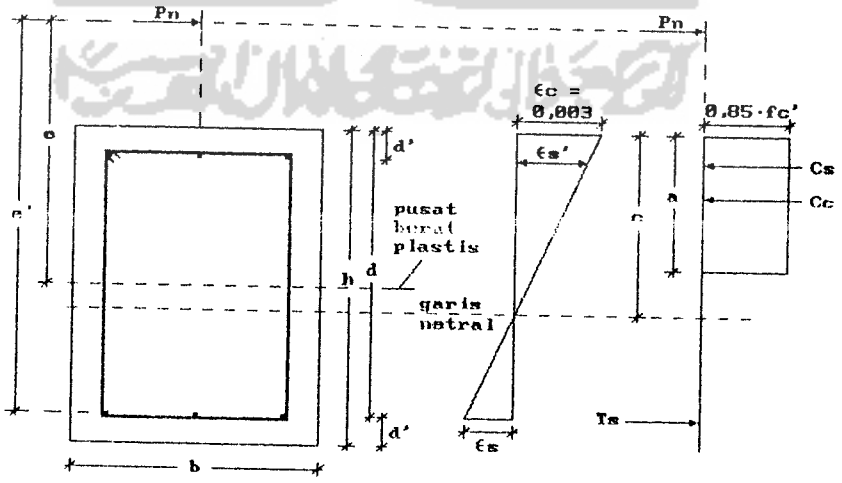
- Untuk kolom dengan penulangan sengkang:

  $\phi Pn_{maks} = 0,8 \cdot \phi \cdot [0,85 \cdot fc' \cdot (Ag - Ast) + Ast \cdot fy]$

Dalam memperhitungkan kuat kolom terhadap beban aksial eksentrisitas digunakan dasar anggapan bahwa akibat bekerjanya beban batas (ultimit), beton akan mengalami tegangan sampai nilai 0,85•fc' dan tulangan bajanya mencapai tegangan luluh (fy). Sehingga untuk setiap penampang kolom, kuat beban aksial nominal dengan eksentrisitas kecil dapat dihitung langsung dengan menjumlahkan gaya-gaya dalam dari beton dan tulangan baja pada waktu mengalami tegangan pada tingkat kuat maksimum tersebut. SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.2.3 ayat 2, memberikan faktor reduksi kekuatan 0,70 untuk pengikat spiral sedangkan kolom dengan pengikat sengkang 0,65.

2.2.2 Prilaku Kolom Pendek dengan Beban Eksentris

Kolom yang dibebani eksentris yaitu beban yang bekerja bukan pada pusat berat panampang melintangnya, melainkan kombinasi beban aksial dan momen. lihat gambar berikut ini :



Gambar 2.2 Diagram regangan dan tegangan pada kolom

Gambar 2.2 memperlihatkan penampang melintang suatu kolom segiempat dengan diagram regangan, tegangan, dan gaya nominal mamanjang (Pn) yang bekerja pada keadaan runtuh dan mempunyai eksentrisitas (e) dari pusat plastis penampang.

Persamaan keseimbangan gaya dan momen dari gambar 2.2 untuk kolom pendek dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Pn = Cc + Cs - Ts \quad \text{.....(2-2)}$$

dimana : $Cc = 0.85 \cdot fc' \cdot b \cdot a$

$Cs = As' \cdot fs'$

$Ts = As \cdot fs$

sehingga persamaan (2-2) menjadi :

$$Pn = 0{,}85 \cdot fc' \cdot b \cdot a + As' \cdot fs' - As \cdot fs \quad \text{.....(2-3)}$$

Momen tahanan nominal (Mn) yaitu sebesar Pn•e, dapat diperoleh dengan keseimbangan momen terhadap pusat plastis penampang. Untuk kolom yang penulangannya simetris, pusat plastisnya sama dengan pusat geometrinya :

$$Mn = Pn \cdot e$$

$$= 0{,}85 \cdot fc' \cdot b \cdot a \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot fc' \cdot (h/2 - d') + As \cdot fs \cdot (d - h/2) \quad \text{.....(2-4)}$$

Dari persamaan (2-3) dan (2-4), tinggi sumbu netral (c) dianggap kurang dari tinggi efektip (d) penampang, juga baja pada sisi yang tertarik memang mengalami tarik.

Gaya aksial (Pn) tidak dapat melebihi gaya aksial maksimum (Pn_{maks}). Tulangan tekan (As') atau tulangan tarik (As) akan mencapai kekuatan lelehnya (fy), tergantung pada besarnya eksentrisitas (e). Tegangan tekan pada Baja (fs') dapat mencapai fy apabila keruntuhan yang terjadi berupa hancurnya Beton. Apabila fs' atau fs lebih kecil dari pada fy, maka yang disubsti-

tusikan adalah tegangan aktualnya, yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan yang diperoleh dari segitiga yang sebangun dengan distribusi regangan di seluruh tinggi penampang (gambar 2.2). Persamaannya adalah :

$$fs' = Es \cdot \epsilon s' = Es \cdot 0{,}003\ (c-d)/c \leq fy \quad \text{.....(2-5)}$$

$$fs = Es \cdot \epsilon s = Es \cdot 0{,}003\ (d-c)/c \leq fy \quad \text{.....(2-6)}$$

2.3 Faktor dan Persyaratan-Persyaratan Desain Tabel Kolom

2.3.1 Faktor Reduksi

SK SNI T-15-1991-03 menetapkan faktor reduksi kekuatan (ϕ) untuk kolom bersengkang ϕ = 0,65 dan untuk kolom berspiral ϕ = 0,7. Untuk komponen struktur di mana fy tidak melampaui 400 Mpa, dengan tulangan simetris, dan dengan (h-d'-ds)/h tidak kurang dari 0,65, ϕ boleh ditingkatkan secara linear menjadi 0,8 untuk nilai ϕPn yang berkurang dari nilai terkecil antara (0.1•fc'•Ag dan ϕPb) ke nol.

Variasi faktor nilai reduksi kekuatan yang sesuai dengan peraturan tersebut di atas dapat diungkapkan melalui persamaan berikut ini.

Untuk kolom dengan pengikat sengkang :

$$\phi = 0{,}8 - \frac{0{,}2 \cdot \phi \cdot Pn}{0{,}1 \cdot fc' \cdot Ag} \geq 0{,}65$$

Untuk kolom dengan pengikat spiral :

$$\phi = 0{,}8 - \frac{0{,}15 \cdot \phi \cdot Pn}{0{,}1 \cdot fc' \cdot Ag} \geq 0{,}7$$

Dimana ϕ•Pn=Pu, dan apabila ϕ•Pb<0,1•Ag•fc', maka nilai 0,1•fc'•Ag diganti dengan 0,65•Pb untuk sengkang dan 0,7•Pb untuk spiral.

2.3.2 Persyaratan Beban

Agar struktur dan komponen struktur memenuhi syarat kekuatan dan layak pakai terhadap bermacam-macam kombinasi beban, maka harus dipenuhi ketentuan dari faktor beban berikut :

1. Kuat perlu (U) yang menahan beban mati (D) dan Beban hidup (L) ; $U = 1,2 \cdot D + 1,6 \cdot L$
2. Bila ketahanan struktur terhadap beban angin (W) diperhitungkan dalam perencanaan, maka pengaruh kombinasi beban D, W dan L berikut harus diperhitungkan, dengan kemungkinan beban hidup (L) yang penuh dan kosong untuk mendapatkan kombinasi yang paling berbahaya, yaitu :

   $U = 0,75 \cdot (1,2 \cdot D + 1,6 \cdot L + W)$

   $U = 0,9 \cdot D + 1,3 \cdot W$

   dengan catatan bahwa untuk nilai U tidak boleh kurang dari persyaratan butir (1).
3. Bila ketahanan struktur terhadap beban gempa (E) harus diperhitungkan dalam perencanaan, maka nilai U harus diambil sebagai berikut :

   $U = 1,05 \cdot (D + LR \pm E)$ atau $U = 0,9 \cdot (D \pm E)$

   dengan LR adalah beban hidup yang telah direduksi sesuai dengan ketentuan SNI 1726-1989 F tentang Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Rumah dan Gedung.

2.3.3 Persyaratan Detail Penulangan Kolom

Pembatasan jumlah tulangan komponen Kolom agak sukar karena beban aksial tekan lebih dominan sehingga keruntuhan tekan sulit dihindari. Jumlah luas penampang tulangan pokok

memanjang kolom dibatasi dengan rasio penulangan (ρ) antara 0,01 dan 0,08. Penulangan yang lazim dilaksanakan diantara 1,5% sampai 3% dari luas penampang kolom. Khusus untuk bangunan berlantai banyak, kadang-kadang penulangan kolom dapat mencapai 4% dan disarankan untuk tidak lebih dari 4% agar penulangan tidak berdesakan terutama pada titik pertemuan balok-balok, plat dengan kolom.

Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03 pasal 3.3.9, penulangan pokok memanjang kolom berpengikat spiral minimal terdiri dari 6 batang, sedangkan untuk kolom berpengikat sengkang bentuk segiempat atau lingkaran terdiri dari 4 batang, dan untuk kolom dengan pengikat sengkang berbentuk segitiga minimal terdiri dari 3 batang tulangan.

Persyaratan detail sengkang pada SKSNI 1991 pasal 3.16.10 ayat 5, semua batang tulangan pokok harus dilingkup dengan sengkang dan kait pengikat lateral, paling sedikit dengan batang D10 dengan tulangan pokok memanjang batang D32 atau lebih kecil. Sedangkan untuk tulangan pokok lebih besar dari D32 umumnya dipakai D12 dan tidak lebih dari batang D16.

Jarak spasi tulangan sengkang dari pusat ke pusat tidak boleh lebih dari 16 kali diameter tulangan pokok memanjang, 48 kali diameter tulangan sengkang, dan dimensi lateral terkecil (lebar) kolom. Jarak bersih tulangan pokok memanjang tidak lebih dari 150 mm disepanjang sisi kolom agar dukungan lateral dapat berlangsung dengan baik. Seandainya memang dikehendaki pemasangan tulangan lebih dari 150 mm, maka harus diberi pengikat tambahan.

2.4 Sifat Teknis Kolom Segi Empat

Berdasarkan besarnya regangan pada tulangan baja yang tertarik, penampang kolom dapat dibagi menjadi 3 kondisi keruntuhan, yaitu :

1. Keruntuhan Tarik, yang diawali dengan lelehnya tulangan tarik (*Under Reinforced*).
2. Keruntuhan Tekan, yang diawali dengan hancurnya beton yang tertekan.
3. Keruntuhan Seimbang (*balanced*) terjadi apabila keruntuhan diawali dengan lelehnya tulangan yang tertarik sekaligus juga hancurnya beton yang tertekan.

Apabila Pn adalah beban aksial dan Pb adalah beban aksial pada kondisi seimbang maka :

Pn < Pb ; keruntuhan tarik

Pn = Pb ; keruntuhan seimbang

Pn > Pb ; keruntuhan tekan

2.4.1 Keruntuhan Tarik pada Penampang Kolom Persegi

Awal keadaan runtuh dalam hal eksentrisitas yang besar dapat terjadi dengan lelehnya tulangan baja yang tertarik. Peralihan dari keruntuhan tekan ke keruntuhan tarik terjadi pada e=eb. Jika e>eb atau Pn<Pb, maka keruntuhan yang terjadi adalah keruntuhan tarik yang diawali oleh lelehnya tulangan tarik. Persamaan (2-3) dan (2-4) dapat digunakan untuk analisis dan desain dengan mensubstitusikan tegangan leleh (fy) sebagai tegangan pada tulangan tarik (fs). Tegangan fs' pada tulangan tekan dapat lebih kecil atau sama dengan tegangan leleh baja, dan tegangan tekan aktual fs' ini dapat dihitung dengan menggu-

nakan persamaan (2-5).

Apabila tulangan tekan diasumsikan telah leleh, dan As'=As, maka persamaan (2-3) dan (2-4) dapat ditulis sebagai berikut :

$$Pn = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot a \quad \text{.....(2-7)}$$

$$Mn = Pn \cdot e = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot a \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot fy \cdot (h/2 - d') + As \cdot fy \cdot (d - h/2) \quad \text{.....(2-8)}$$

atau

$$Mn = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot a \cdot (h/2 - a/2) + As \cdot fy \cdot (d - d') \quad \text{.....(2-9)}$$

Persamaan (2-7) dan (2-9) dapat digabungkan sehingga menghasilkan satu persamaan untuk mencari Pn, dengan mengganti $0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot a$ dalam persamaan (2-9) dengan Pn maka :

$$Mn = Pn \cdot e = Pn \cdot (h/2 - a/2) + As \cdot fy \cdot (d - d') \quad \text{.....(2-10)}$$

Karena $a = Pn/(0,85 \cdot fc' \cdot b)$ diperoleh :

$$Pn \cdot e = Pn \cdot (h/2 - Pn/(1,7 \cdot fc' \cdot b)) + As \cdot fy \cdot (d - d') \quad \text{.....(2-11)}$$

$$Pn^2/(1,7 \cdot fc' \cdot b) - Pn \cdot (h/2 - e) - As \cdot fy \cdot (d - d') = 0 \quad \text{.....(2-12)}$$

jika $\rho = \rho' = As/(b \cdot d)$, maka :

$$Pn = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot [(h/2 - e) + \sqrt{((h/2 - e)^2 + 2 \cdot As \cdot fy \cdot (d - d')/(0,85 \cdot fc' \cdot b))}]$$

jika $m = fy/(0,85 \cdot fc')$, maka persamaan (2-12) menjadi :

$$Pn = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot [(h/2 - e) + \sqrt{((h/2 - e)^2 + 2 \cdot m \cdot \rho \cdot (1 - d'/d))}] \quad \text{.....(2-13)}$$

Dengan mengganti e (jarak antara pusat plastis dengan titik tangkap gaya) dengan e'(jarak antara tulangan tarik dengan titik tangkap gaya).

$$e' = [e + (d - h/2)] \quad \text{dan} \quad (h - (2 \cdot e))/(2 \cdot d) = (1 - e'/d)$$

Persamaan (2-13) dapat ditulis menjadi :

$$Pn = 0,85 \cdot fc' \cdot b \cdot d \cdot [(1 - e'/d) + \sqrt{((1 - e'/d)^2 + 2 \cdot m \cdot \rho \cdot (1 - d'/d))}] \quad \text{...(2-14)}$$

2.4.2 Keruntuhan Seimbang pada Penampang Kolom Persegi

Jika eksentrisitas semakin kecil, maka akan ada suatu transisi dari keruntuhan tarik ke keruntuhan tekan. Kondisi seperti ini dinamakan keruntuhan seimbang (*balanced*). Hal ini tercapai apabila regangan tekan beton diserat tepi terdesak mencapai 0,003 dan bersamaan pula tegangan pada batang tulangan baja tarik mencapai tegangan luluhnya.

Dengan menggunakan persamaan keseimbangan regangan, dapat dihitung cb sebagai berikut :

$$\frac{c_b}{d} = \frac{0,003}{0,003+(fy/Es)} \qquad \text{.....(2-15)}$$

Dengan menggunakan ES = 200.000 MPa :

$$c_b = \frac{600 \cdot d}{600+fy} \qquad \text{.....(2-16)}$$

Keseimbangan gaya-gaya mensyaratkan : Pb = Cc + Cs - Ts. Apabila baja tulangan tekan belum luluh pada keadaan keseimbangan regangan dan luas beton yang ditempati tulangan tekan diperhitungkan, maka : Cs = As'•(fy-0,85•fc') , sehingga persamaan keseimbangan gaya-gaya menjadi :

$$Pb = 0,85 \cdot fc' \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b + As' \cdot (fs' - 0,85 \cdot fc') - As \cdot fy \qquad \text{.....(2-17)}$$

$$Mb = Pb \cdot e_b = 0,85 \cdot fc' \cdot \beta_1 \cdot c_b \cdot b \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot (fs' - 0,85 \cdot fc') \cdot (h/2 - d') + As \cdot fy \cdot (d - h/2) \qquad \text{...(2-18)}$$

dimana :

$$fs' = 0,003 \cdot Es \cdot (c_b - d')/c_b \leq fy$$

2.4.3 Keruntuhan Tekan pada Penampang Kolom Persegi

Agar dapat terjadi keruntuhan yang diawali dengan hancurnya beton, eksentrisitas gaya normal (e) harus lebih kecil dari eksentrisitas seimbang (e_b) dan tegangan pada tulangan tariknya lebih kecil dari tegangan leleh (fs<fy).

Regangan pada tulangan harus dihitung agar dapat dilakukan pengecekan keserasian regangan. Karena untuk menghitung regangan pada baja ini diperlukan proses coba-coba dan penyesuaian, maka untuk mempercepat analisisnya diperlukan suatu persamaan empiris. Whitney mengusulkan suatu persamaan empiris yang dapat digunakan sebagai pengganti solusi coba-coba dan penyesuaian meskipun dengan metode Whitney ini dapat terjadi pengurangan ketelitian.

Solusi Whitney ini didasarkan atas asumsi-asumsi sebagai berikut :

1. Tulangan diletakkan secara simetris pada satu lapisan yang sejajar dengan sumbu lentur penampang segi empat.
2. Tulangan tekan telah leleh.
3. Luas beton yang tergantikan oleh tulangan tekan diabaikan terhadap luas beton tertekan total.
4. Untuk memperhitungkan nilai Cc, tinggi blok tegangan ekuivalen dianggap sebesar 0,54•d, yaitu sepadan dengan harga a rata-rata penampang segi empat dalam kondisi *balanced*.
5. Kurva interaksi dalam daerah tekan adalah garis lurus.

Persamaan empiris yang diusulkan Whitney itu adalah :

$$Pn = \frac{As' \cdot fy}{[e/(d-d')]+0,5} + \frac{b \cdot h \cdot fc'}{(3 \cdot h \cdot e/d^2) + 1,18}$$

BAB III

PEMBUATAN TABEL

3.1 Prosedur Pembuatan Tabel

Untuk memudahkan pemahaman tentang pembuatan dan penggunaan tabel ini, maka perlu dipahami prosedur penyusunannya. Secara garis besar prosedur penyusunan tabel ini adalah :

1. Memasukkan data kekuatan bahan, dimensi kolom dan diameter serta jumlah tulangan baja.
2. Mencari nilai-nilai pada keadaan khusus (Pu_{mak}, Pb dan Mb).
3. Mencari besarnya momen yang dapat ditahan oleh kolom untuk beban aksial (Pu) yang telah ditentukan.

Untuk mempercepat dan lebih akuratnya hasil perhitungan, maka diperlukan program yang dijalankan dengan komputer.

3.2 Pembuatan dan Penyeleksian Data Tulangan Baja

Dalam buku Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SK SNI T-15-1991-03) Pasal 3.16.6 ayat 3 dicantumkan bahwa untuk komponen struktur tekan yang diperkuat dengan tulangan spiral atau sengkang pengikat, jarak bersih antar tulangan longitudinal tidak boleh kurang dari 1,5 kali diameter ataupun 40 mm. Juga dalam buku Peraturan tersebut pada Pasal 3.3.9 ayat 1 menyatakan bahwa luas tulangan longitudinal komponen struktur tekan non-komposit tidak boleh kurang dari 0,01 ataupun lebih dari 0,08 kali luas bruto penampang (Ag).

Untuk membantu menyeleksi tulangan baja yang bisa digunakan dan memenuhi persyaratan-persyaratan yang telah dikemukakan tadi, maka dibuatkan program bantu pemilihan diameter dan jumlah tulangan baja yang bisa digunakan pada kolom dengan penampang tertentu.

Perlu diingat bahwa jumlah maksimum baris tulangan pada satu sisi adalah 2, penulangan simetris dan jarak sisi terluar kolom ke sisi dalam sengkang atau dengan kata lain selimut kolom ditambah diameter sengkang adalah 5 cm.

Alur-alur yang ditempuh dalam program tersebut dapat diterangkan sebagai berikut :

a. Masukkan lebar kolom (kolom bujur sangkar) --> b cm.
b. Masukkan diameter tulangan ---> d cm.
c. Cari nilai Rho maksimum yaitu : $\rho_{mak}=b^2 \cdot 0,08$
d. Cari jumlah tulangan maksimum yaitu : $N=\rho_{mak}/(\frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2)$
e. Cari jumlah tulangan maksimum pada satu sisi : N1=N/2
f. Tetapkan jumlah tulangan untuk satu sisi pada baris terluar=2 dan baris sebelah dalam=0 (JT(1)=2,JT(2)=0)
g. Cari jarak bersih antar tulangan yaitu :
   J=(b-10-JT(1)•d)/(JT(1)-1)
h. Cari nilai Rho yang ada : $\rho=100 \cdot (2 \cdot JT(1) \cdot \frac{1}{4} \cdot \pi \cdot d^2)/(b^2)$
i. Periksa jarak tulangan : Jika J<4 cm atau J<1,5•d maka lanjutkan kelangkah n.
j. Periksa nilai Rho: Jika ρ<1 lanjutkan ke langkah l.
k. Tuliskan nilai JT(1),JT(2),JT(2),JT(1),d•10,ρ.b•10
l. Tambah jumlah tulangan baris luar : JT(1)=JT(1)+1, kemudian periksa jumlah tulangan : Jika JT(1)>N1 maka lanjutkan ke

langkah w.

m. Kembali ke langkah g.

n. Karena tempat pada baris ke 1 sudah tidak mencukupi, maka mulai mengisi tulangan baris ke 2. Untuk pertama kali 2 buah tulangan pada baris ke 1 dipindahkan ke baris ke 2 : JT(1)=JT(1)-2, JT(2)=2, kemudian periksa nilai Rho: Jika ρ<1 lanjutkan ke langkah p.

o. Tuliskan nilai JT(1),JT(2),JT(2),JT(1),d•10,ρ,b•10

p. Karena sebelumnya tulangan baris ke 1 dikurangi 2, maka pada baris ke 1 ini masih bisa menampung satu tulangan lagi,jadi : JT(1)=JT(1)+1 ---> JT1 yang terakhir ini merupakan jumlah maksimum tulangan dalam satu baris.

q. Periksa jumlah tulangan : Jika (JT(1)+JT(2))>N1 lanjutkan ke langkah w.

r. Cari nilai Rho : ρ=100•2•(JT(1)+JT(2))•¼•π•d^2/b^2

s. Jika ρ<1 lanjutkan ke langkah u.

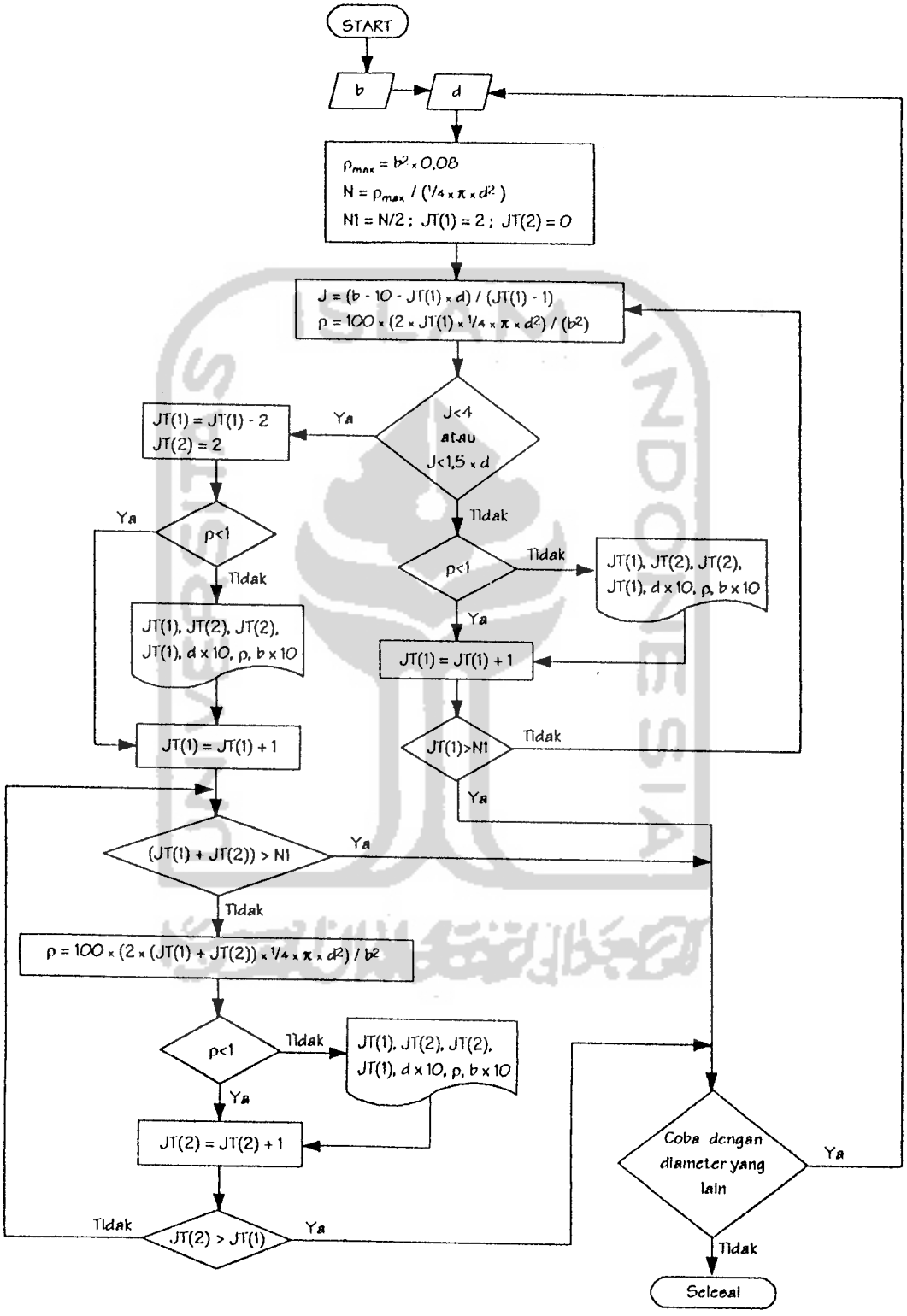
t. Tuliskan nilai JT(1),JT(2),JT(2),JT(1),d•10,ρ,b•10

u. Tambah jumlah tulangan baris ke 2 : JT(2)=JT(2)+1, Jika JT(2)>JT(1) lanjutkan ke langkah w.

v. Kembali ke langkah q.

w. Tanyakan : Apakah mau mencoba dengan diameter tulangan yang lain, Jika Ya kembali ke langkah b, jika tidak selesai.

Untuk lebih jelasnya lihat Diagram alir berikut ini :



Gambar 3.1 Diagram Alir Pemilihan Jumlah Tulangan Baja

3.3 Diagram Alir Pembuatan Tabel

Dalam pembuatan tabel bantu ini digunakan komputer dengan menjalankan program yang dibuat dengan bahasa Basic dan hasil perhitungannya atau Outputnya diedit dengan menggunakan program pengolah kata (WS).

Secara ringkas dapat dijelaskan langkah-langkah yang dijalankan program yang digunakan dalam pembuatan tabel tersebut.

a. Program meminta masukan nilai Tegangan leleh baja (fy) dan luluh beton (fc'), dalam satuan MPa.
b. Menentukan nilai β_1
c. Masukkan nilai-nilai : JT(1), JT(2), JT(3), JT(4), d, ρ, b. Nilai-nilai tersebut merupakan hasil dari program penyeleksian tulangan baja.
d. Tetapkan dan hitung nilai-nilai : h, Ast, Pum, d(1), A(1), d(2), A(2), d(3), A(3), d(4), A(4), Tb, τ, c_b, c.
e. Jalankan subroutines Tegangan Baja.
f. Tetapkan dan hitung nilai-nilai : Pb, Mb, P, c.
g. Tuliskan nilai-nilai : 2•JT(1), 2•JT(2), d, ρ, Pum, Pb, Mb.
h. Jalankan subroutines Faktor Reduksi
i. Tetapkan nilai y=10.
j. Tentukan nilai c dan a.
k. Jalankan subroutines Tegangan Baja.
l. Hitung nilai Pu dan Mu.
m. Jika Pu=P lanjutkan ke langkah q.
n. Jika Pu<P kembali ke langkah j.
o. Jika y=0,00001 lanjutkan ke langkah q.
p. Rubah nilai c dan y kemudian kembali ke langkah j

q. Tuliskan nilai Mu

r. Rubah nilai P dan periksa jika P>Pum maka selesai.

s. Kembali ke langkah h.

3.3.1 Diagram Alir Subroutines Tegangan Baja

Langkah-langkah yang dijalankan subroutines Tegangan Baja dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Tetapkan nilai Ps=0, Ms=0, i=1.

b. Hitung nilai $fs(i)=600\bullet(c-d(i))/c$

c. Periksa jika nilai absolut dari fs(i)<fy maka lanjutkan ke langkah f.

d. Jika fs(i)<0 maka tetapkan nilai $fs(i)=-1\bullet fy$, lanjutkan ke langkah h.

e. Tetapkan nilai fs(i)=fy, lanjutkan ke langkah g.

f. Jika fs(i)<0 maka lanjutkan ke langkah h.

g. Hitung nilai $fs(i)=fs(i)-0,85\bullet fc'$.

h. Hitung $Ps=Ps+fs(i)\bullet A(i)$.

i. Hitung $Ms=Ms+fs(i)\bullet A(i)\bullet(h/2-d(i))$.

j. Rubah nilai i yaitu : i=i+1.

k. Periksa jika i>4 maka Keluar dari Subroutines.

l. Kembali kelangkah b.

3.3.2 Diagram Alir Subroutines Faktor Reduksi

Langkah-langkah yang dijalankan subroutines Faktor Reduksi dapat dijelaskan sebagai berikut :

a. Periksa jika fy>400 maka $\phi=0,65$, lanjutkan langkah h.

b. jika $\tau<0,65$ maka $\phi=0,65$, lanjutkan ke langkah h.

c. Jika P>Pb maka $\phi=0,65$, lanjutkan ke langkah h.

d. Hitung $Bts=0,1\bullet fc'\bullet b\bullet h\bullet 10^{-3}$.

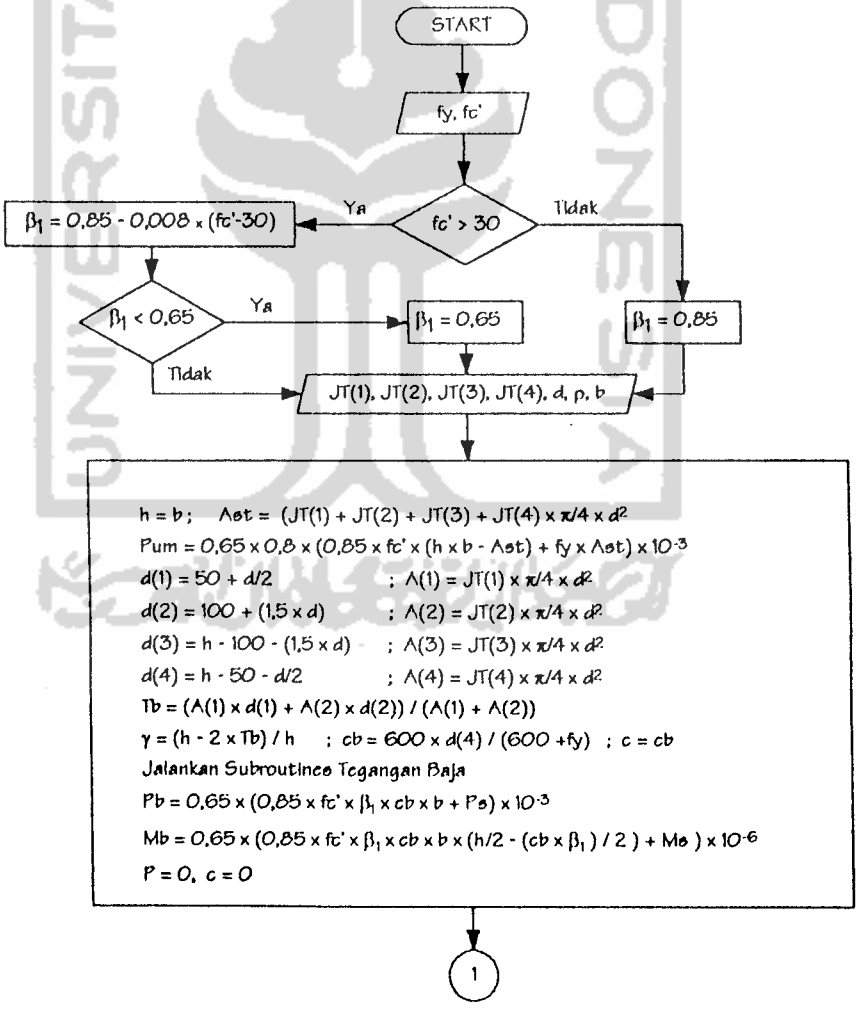
e. Jika Bts>Pb maka Bts=Pb.

f. Hitung $\phi = 0,8 - (0,2 \cdot P/Bts)$.

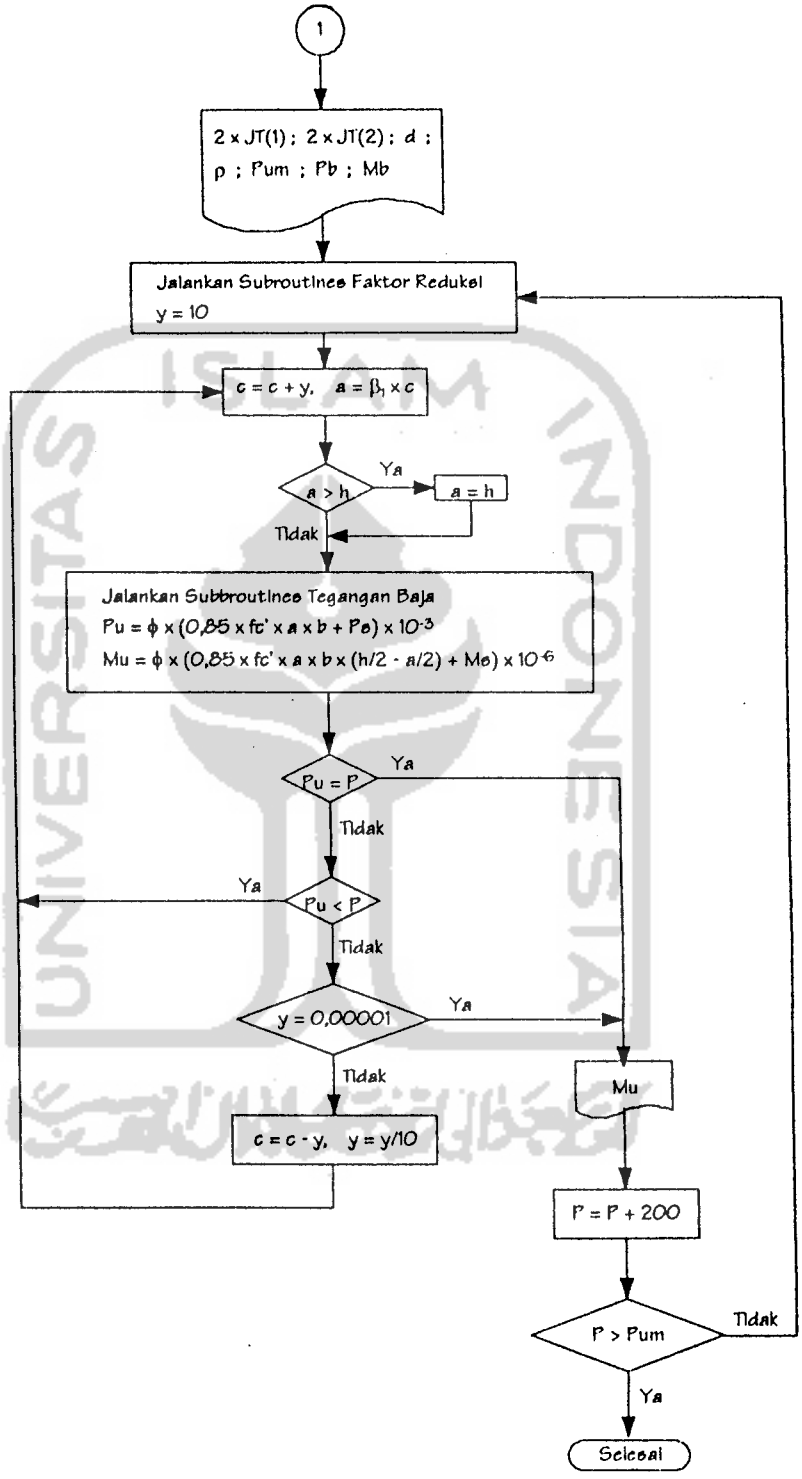
g. Jika $\phi < 0,65$ maka tetapkan $\phi = 0,65$.

h. Keluar dari subroutines.

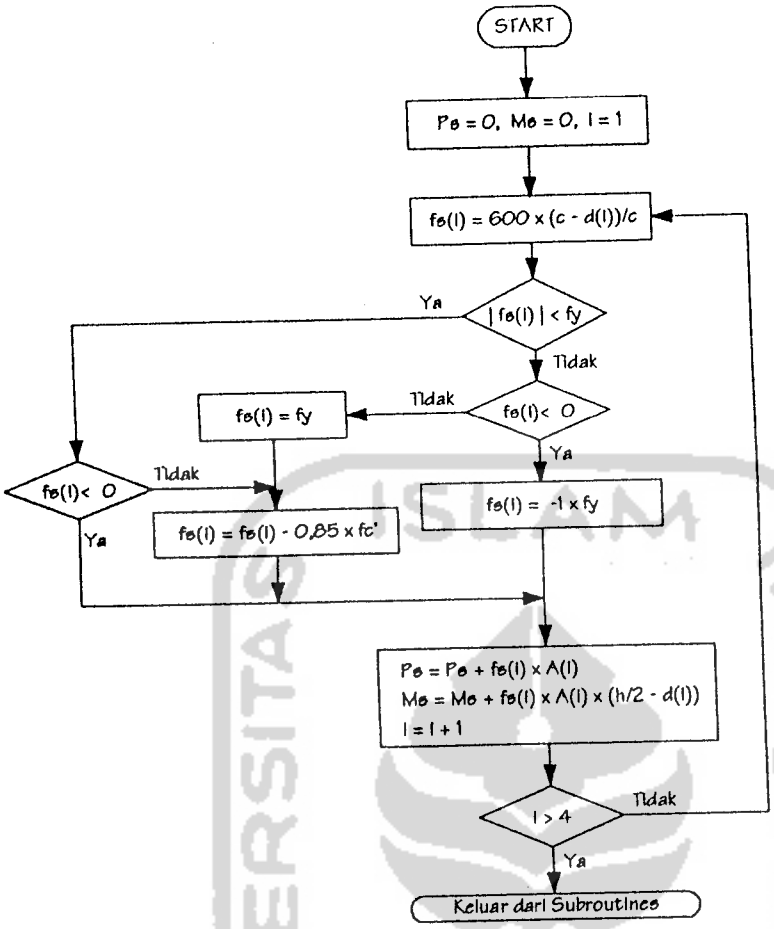
Untuk lebih jelasnya lihat Diagram Alir pembuatan tabel dibawah ini.



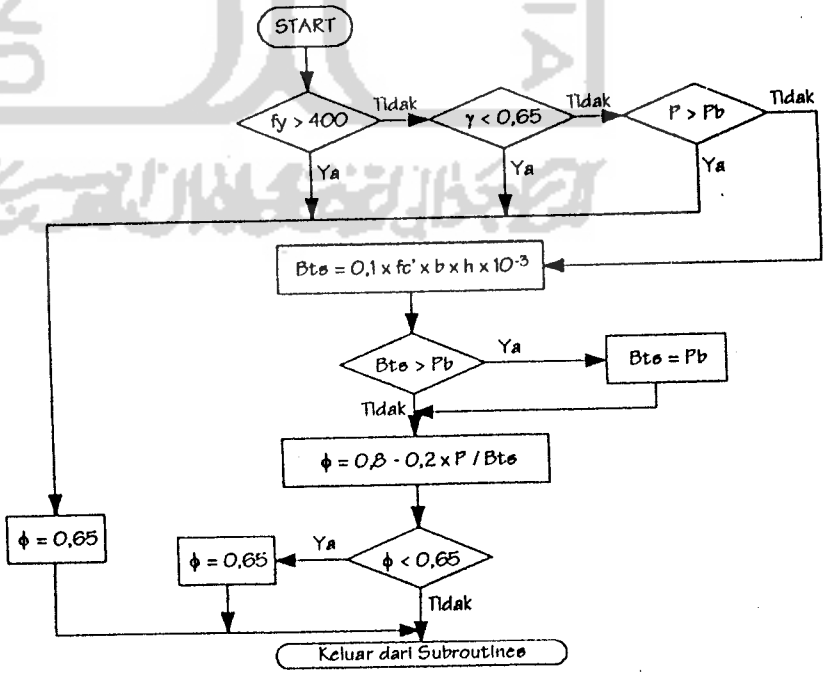
Gambar 3.2 Diagram Alir Pembuatan Tabel Bantu



Gambar 3.2 (sambungan)



Gambar 3.3 Diagram Alir Subroutines Tegangan Baja



Gambar 3.4 Diagram Alir Subroutines Faktor Reduksi

BAB IV

PEMBAHASAN

4.1 Penjelasan Tabel

Tabel terdiri dari beberapa kotak judul dan kolom-kolom. Pada kotak paling atas sebelah kiri terdapat gambar penampang kolom dan di sebelah kanan terdapat ukuran kolom, nilai tegangan luluh beton (fc') dan nilai tegangan leleh baja (fy).

Pada kotak Tulangan baja terdapat nilai-nilai jumlah tulangan, diameter tulangan dalam milimeter dan persentase luas tulangan terhadap luas penampang kolom (ρg). Pada Jumlah tulangan terdapat lagi kolom A1 dan A2. A1 adalah jumlah tulangan pada baris luar di kedua sisi dan A2 merupakan jumlah tulangan pada baris dalam di kedua sisi.

Pada kotak Keadaan khusus terdapat nilai-nilai Pu_{mak}, P_b dan M_b. Pu_{mak} adalah nilai beban aksial maksimum yang dapat ditahan oleh penampang kolom ($\phi \cdot Pn_{mak}$). P_b adalah nilai beban aksial yang dapat ditahan penampang kolom pada saat tulangan tarik mengalami regangan lelehnya dan pada saat tersebut regangan beton juga mengalami regangan batasnya. M_b adalah nilai momen yang dapat ditahan penampang kolom pada saat tulangan tarik mengalami regangan lelehnya dan pada saat tersebut regangan beton juga mengalami regangan batasnya. Nilai P_b dan M_b tersebut sudah dikalikan dengan faktor reduksi (ϕ).

Di bawah kotak beban aksial (Pu) tercantum angka-angka 0, 200, 400, 600, 800, 1000,..... dst. Angka-angka ini merupakan

nilai Pn yang telah dikalikan dengan faktor reduksi. Di bawah angka-angka tersebut terdapat kotak judul Momen (Mu), yang di bawahnya menunjukkan nilai-nilai momen yang telah dikalikan dengan faktor reduksi (ø•Mn). Karena keterbatasan kertas, dalam sebagian tabel ada nilai Pu dan Mu terdiri dari 2 sampai 3 baris. Untuk kasus seperti ini Nilai Mu ditunjukkan oleh nomor baris yang terdapat di samping tabel yang disesuaikan dengan nomor baris yang terdapat pada nilai Pu.

4.2 Penerapan Tabel

Tabel ini dapat digunakan untuk mencari kapasitas tampang dengan mengetahui kekuatan bahan, dimensi dan jumlah tulangan yang dipakai. Tabel ini juga bisa digunakan untuk mendimensi dan menentukan banyaknya tulangan kolom dengan mengetahui beban yang bekerja. Untuk lebih jelasnya lihat beberapa contoh dibawah ini.

Contoh 1 :

Desain kolom pendek dengan pengikat sengkang yang melayani beban mati 85 kN dan beban hidup 60 kN. Disamping itu juga melayani momen beban mati 50 kNm dan momen beban hidup 30 kNm. fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.

Penyelesaian :

* Mencari kekuatan yang diperlukan :

  Pu = 1,2•85 + 1,6•60 = 198 kN.

  Mu = 1,2•50 + 1,6•30 = 108 kNm.

* Lihat tabel bantu :

  Pilih tabel yang mempunyai nilai fc' = 20 Mpa dan

fy = 400 Mpa. (Grafik dan tabel 1/1).

Pilih jumlah tulangan A1=6, A2=0 dengan diameter 29 mm.

* Didapatkan dimensi kolom :

  - Ukuran 30 x 30 cm
  - Penulangan satu baris dalam satu sisi
  - Digunakan tulangan baja 6D29.

  Kapasitas penampang : Pu = 200 > 198 Oke...

  Mu = 109 > 108 Oke...

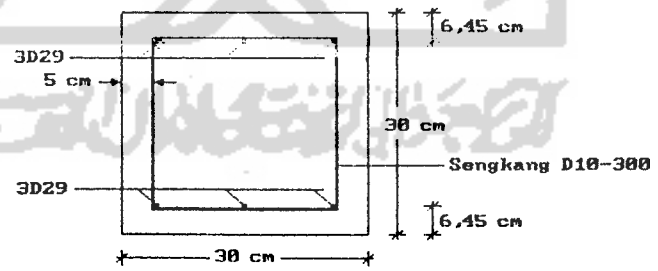
* Perencanaan tulangan lateral :

  Diambil diameter sengkang = 10 mm.

  Syarat jarak tulangan sengkang tidak boleh lebih dari

  - 16 x diameter tulangan pokok = 16•29 = 464 mm
  - 48 x diameter sengkang = 48•10 = 480 mm
  - lebar kolom = 30 cm = 300 mm

  Pilih sengkang dengan diameter 10 mm dan jarak pemasangan 300 mm.



Gambar 4.1 Penampang kolom

Untuk merencanakan kolom dengan nilai fc' berbeda dari yang tercantum ditabel, bisa dilakukan dengan mencari faktor konversinya. Untuk lebih jelasnya lihat contoh berikut.

Contoh 2 :

Desain kolom pendek dengan pengikat sengkang yang melayani beban mati 450 kN dan beban hidup 300 kN. Digunakan fc' = 20 Mpa dan fy = 400 Mpa.

Penyelesaian :

* Mencari kekuatan yang diperlukan :

  Pu_{mak} = 1,2•450 + 1,6•300 = 1020 kN.

* Lihat tabel bantu : (Tabel yang tersedia, fc' = 25 MPa)

  Diperlukan merubah Pu_{mak} karena fc' lebih kecil dari nilai pada tabel.

  Pu_{mak} = 1020•(25/20) = 1275 kN

  Pakai ukuran kolom 30x30 cm (Lihat lampiran 9/1)

  Pilih Pu_{mak} = 1294 kN, baca nilai ρg = 1,6895 %

  Rubah nilai ρg karena fc' = 20 Mpa

  ρg = 1,6895•(20/25) = 1,3516 %

  diambil tulangan baja 8D14 ---> ρg = 1,3683 %

* Rencanakan tulangan lateral:

  Diambil diameter sengkang = 10 mm

  Syarat jarak tulangan sengkang tidak boleh lebih dari:

  - 16 x diameter tulangan pokok = 16•14 = 224 mm
  - 48 x diameter sengkang = 48•10 = 480 mm
  - lebar kolom = 30 cm = 300 mm

  Pilih sengkang dengan diameter 10 mm dan jarak pemasangan 220 mm

Bandingkan dengan tabel fc' = 20 Mpa (lihat lampiran 1/1)

Untuk tulangan baja 8D14, ---> Pu_{mak} = 1041 kN > 1020 kN.

Berarti dimensi dan tulangan bisa digunakan.

Jika diminta kolom persegi panjang, maka tabel bantu bisa digunakan dengan mengkonversi luasannya. Untuk lebih jelasnya lihat contoh berikut ini.

contoh 3 :

Desain kolom pendek dengan sengkang menggunakan penampang 30 x 50 cm yang melayani beban mati 800 kN dan beban hidup 500 kN serta melayani momen mati 65 kNm dan momen hidup 45 kNm. gunakan fc' = 25 Mpa , fy = 400 Mpa.

Penyelesaian :

* Mencari kekuatan yang diperlukan

  Pu = 1,2 • 800 + 1,6 • 500 = 1760 kN

  Mu = 1,2 • 65 + 1,6 • 45 = 150 kN

* Tabel bantu hanya untuk kolom persegi, untuk mencari penampang 30 x 50 cm dibuat penyesuaian.

  f1 = 30/50 = 0,6

  Pu = 1760/0,6 = 2933 kN

  Mu = 150/0,6 = 250 kNm

* Lihat tabel bantu (lampiran 13/1) ukuran kolom 50x50 cm Untuk Pu = 2933 kN dan Mu = 250 kNm didapat tulangan dengan rasio luas terhadap penampang = 1,4250 %.

* Rencanakan tulangan untuk dimensi kolom 30 x 50 cm :

  Luas tulangan total yang diperlukan terhadap penampang 30 x 50 cm adalah :

  Ast = 0,014250•(300•500) = 2137,5 mm^2.

  Diambil tulangan baja 8D19 ---> Ast = 2268,23 mm^2.

  Ast dipakai = 2268,23 > Ast perlu = 2137,50 mm^2. Okee...

  Ast yang dipakai lebih besar dari Ast yang diperlukan.

* Hitung kapasitas tampang untuk menguji kebenaran tabel

As = As'= 4•(¼•π•19²) = 1134,1149 mm².

cb = (600•440,5)/(600+400) = 264,3 mm.

$\epsilon s'$= (0,003•(264,3-59,5))/(264,3) = 0,002325 > fy/Es=0,002

----> Jadi digunakan fs'=fy.

øPb = 0,65•(0,85•25•0,85•264,3•300 + 1134,1149•(400-0,85•25) - 1134,1149•400)•10^{-3}

= 915,2492 kN. < 1760 kN.

Berarti keruntuhan tekan. ---> nilai ø = 0,65

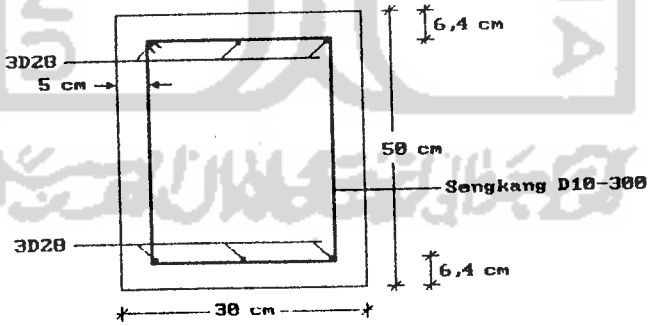
e = Mu/Pu = 150/1760 = 0,085227 m = 85,227 mm

$$Pn = \frac{As \cdot fy'}{(e/(d-d'))+0,5} + \frac{b \cdot h \cdot fc'}{(3 \cdot h \cdot e/d^2) + 1,18}$$

$$Pn = \frac{1134,1149 \cdot 400}{(85,227/(440,5-59,5))+0,5} + \frac{300 \cdot 500 \cdot 25}{(3 \cdot 500 \cdot 85,227/440,5^2)+1,18}$$

= 2766183,431 N = 2766,183 kN.

øPn = 0,65•2766,183 = 1798 kN. > Pu = 1760 kN Oke.



Gambar 4.2 Penampang kolom

Untuk kolom langsing dengan nilai klu/r tidak lebih dari 100, maka digunakan analisis stabilitas dengan metode pembesaran momen, dimana desain kolom tersebut didasarkan atas momen yang diperbesar, yaitu : Mc = $\delta_b M_{2b} + \delta_s M_{2s}$. Jadi sebelum pembaca menggunakan tabel, terlebih dahulu dicari faktor

pembesar momennya sehingga didapatkan nilai Mc. Untuk selanjutnya nilai Mc inilah yang dipergunakan sebagai perencanaan atau yang dilihat ditabel yang kami buat ini. Untuk lebih jelasnya masalah metode pembesaran momen, pembaca disilahkan mempelajarinya pada buku Beton Bertulang karangan Edward G. Nawy di sub Bab 9.13.

4.3 Perhitungan Secara Manual

Untuk mengetahui kebenaran nilai-nilai yang ada dalam tabel, berikut ini kami buatkan perhitungan secara manual.

Diketahui : fc' = 20 MPa. ---> β_1 = 0,85

fy = 400 MPa.

As = As' = 4D20 = 1256,64 mm².

Ukuran kolom 35 x 35 cm. ---> Ag = 122500 mm².

d' = 50+½•D = 50+10 = 60 mm.

Perhitungan :

Ast = 2•1256,64 = 2513,28 cm².

ρg = 2513,28/(350•350) = 0,02051657 = 2,0517 %.

Pu_{mak} = 0,8•ø•(0,85•fc'•(Ag-Ast)+fy•Ast)

= 0,8•0,65•(0,85•20•(122500-2513,28)+400•2513,28)

= 1583444,845 N = 1583,445 kN. (pada tabel = 1583 kNm)

cb = 600•d/(600+fy) , ---> d = h-d' = 350-60 = 290

= 600•290/(600+fy) = 174 mm.

Pb = ø•(0,85•fc'•(β_1•cb•b-As') + As'•fs' - As•fy)

dimana : $\epsilon s'$=0,003•(174-60)/174= 0,0019655 < fy'/Es=0,002

Jadi fs' = 200000•0,0019655 = 393,1034

a = β_1•cb = 0,85•174 = 147,9

$Pb = 0,65 \cdot (0,85 \cdot 20 \cdot (0,85 \cdot 174 \cdot 350 - 1256,64) + 1256,64 \cdot 393,1034 - 1256,64 \cdot 400)$

$= 5522484,1248\ N = 552,248\ kN.$ (pada tabel = 552 kN)

$Mb = \phi \cdot (0,85 \cdot fc' \cdot (a \cdot b - As') \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot fs' \cdot (h/2 - d') + As \cdot fy \cdot (h/2 - d'))$

$Mb = 0,65 \cdot (0,85 \cdot 20 \cdot (147,9 \cdot 350 - 1256,64) \cdot (350/2 - 147,9/2) + 1256,64 \cdot 393,1034 \cdot (350/2 - 60) + 1256,64 \cdot 400 \cdot (350/2 - 60))$

$= 130897008,9\ Nmm = 130,897\ kNm.$ (pada tabel = 131 kNm)

*** Untuk Pu = 0 kN.**

$\epsilon s' = 0,003 \cdot (c - 60)/c$

$fs' = 200000 \cdot (0,003 \cdot (c - 60)/c) = 600 \cdot (c - 60)/c$

Dari persamaan kesetimbangan gaya : Ts = Cs + Cc

$fy \cdot As = fs' \cdot As' + 0,85 \cdot fc' \cdot (\beta_1 \cdot c \cdot b - As')$

$400 \cdot 1256,64 = (600 \cdot (c - 60)/c) \cdot 1256,64 + 0,85 \cdot 20 \cdot (0,85 \cdot c \cdot 350 - 1256,64)$

$502656 = 753984 - 45239040/c + 5057,5 \cdot c - 21362,88$

$5057,5 \cdot c^2 + 229965,12 \cdot c - 45239040 = 0$

Dengan menggunakan rumus abc diperoleh c = 74,5368 mm.

$\phi = 0,8$; $a = 0,85 \cdot 74,5368 = 63,3563$

$fs' = 600 \cdot (74,5368 - 60)/74,5368 = 117,017 < fy$ ..Okee

$Mu = \phi \cdot (0,85 \cdot fc' \cdot (a \cdot b - As') \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot fs' \cdot (h/2 - d') + As \cdot fy \cdot (h/2 - d'))$

$Mu = 0,8 \cdot (0,85 \cdot 20 \cdot (63,3563 \cdot 350 - 1256,64) \cdot (350/2 - 63,3563/2) + 1256,64 \cdot 117,017 \cdot (350/2 - 60) + 1256,64 \cdot 400 \cdot (350/2 - 60))$

$= 100545804,9\ Nmm = 100,5458\ kNm.$ (pada tabel = 101 kNm)

*** Untuk Pu = 400 kN.**

$\epsilon s' = 0,003 \cdot (c - 60)/c$

$fs' = 200000 \cdot (0,003 \cdot (c - 60)/c) = 600 \cdot (c - 60)/c$

Dari persamaan kesetimbangan gaya :

$Pu = \phi \cdot (Cs + Cc - Ts)$

$400000 = \phi \cdot (fs' \cdot As' + 0{,}85 \cdot fc' \cdot (\beta_1 \cdot c \cdot b - As') - fy \cdot As)$

Mencari nilai faktor reduksi (ϕ) :

$0{,}1 \cdot fc' \cdot Ag = 0{,}1 \cdot 20 \cdot 350 \cdot 350 = 245000 < Pb$

$\phi = 0{,}8 - (0{,}2 \cdot 400000/245000) = 0{,}4735 < 0{,}65 \text{ ---> } \phi = 0{,}65$

$400000 = 0{,}65 \cdot ((600 \cdot (c-60)/c) \cdot 1256{,}64 + 0{,}85 \cdot 20 \cdot (0{,}85 \cdot c \cdot 350 - 1256{,}64) - 400 \cdot 1256{,}64)$

$400000 = 0{,}65 \cdot (753984 - 45239040/c + 5057{,}5 \cdot c - 21362{,}88 - 502656)$

$3287{,}375 \cdot c^2 - 250522{,}672 \cdot c - 29405376 = 0$

Dengan menggunakan rumus abc diperoleh c = 140,0686 mm.

$a = 0{,}85 \cdot 140{,}0686 = 119{,}0583$

$fs' = 600 \cdot (140{,}0686 - 60)/140{,}0686 = 342{,}983 < fy$ ..Okee

$Mu = \phi \cdot (0{,}85 \cdot fc' \cdot (a \cdot b - As') \cdot (h/2 - a/2) + As' \cdot fs' \cdot (h/2 - d') + As \cdot fy \cdot (h/2 - d'))$

$Mu = 0{,}65 \cdot (0{,}85 \cdot 20 \cdot (119{,}0583 \cdot 350 - 1256{,}64) \cdot (350/2 - 119{,}0583/2) + 1256{,}64 \cdot 342{,}983 \cdot (350/2 - 60) + 1256{,}64 \cdot 400 \cdot (350/2 - 60))$

= 121356819,2 Nmm = 121,3568 kNm. (pada tabel = 121 kNm)

*** Untuk Pu = 800 kN.**

Diperkirakan baja tekan luluh --> fs' = fy

$\epsilon s = 0{,}003 \cdot (d-c)/c$

$fs = 200000 \cdot (0{,}003 \cdot (d-c)/c) = 600 \cdot (290-c)/c$

Dari persamaan kesetimbangan gaya :

$Pu = \phi \cdot (Cs + Cc - Ts)$; ----> $\phi = 0{,}65$

$800000 = \phi \cdot (fs' \cdot As' + 0{,}85 \cdot fc' \cdot (\beta_1 \cdot c \cdot b - As') - fs \cdot As)$

$800000 = 0{,}65 \cdot (400 \cdot 1256{,}64 + 0{,}85 \cdot 20 \cdot (0{,}85 \cdot c \cdot 350 - 1256{,}64) - (600 \cdot (290-c)/c) \cdot 1256{,}64)$

$800000 = 0{,}65(502656 + 5057{,}5 \cdot c - 21362{,}88 - 218655360/c + 753984)$

$3287{,}375 \cdot c^2 + 2930{,}128 \cdot c - 142125984 = 0$

Dengan menggunakan rumus abc diperoleh c = 207,4824 mm.

a = 0,85•207,4824 = 176,36

fs = 600•(290-207,4824)/207,4824 = 238,6253 < fy ..Okee

Mu = ø•(0,85•fc'•(a•b-As')•(h/2-a/2) + As'•fs'•(h/2-d') + As•fs•(h/2-d'))

Mu = 0,65•(0,85•20•(176,36•350-1256,64)•(350/2-176,63/2)

+ 1256,64•400•(350/2-60)+1256,64•238,6253•(350/2-60))

= 117910267,3 Nmm = 117,9103 kNm. (pada tabel = 118 kNm)

*** Untuk Pu = 1200 kN.**

Baja tekan luluh --> fs' = fy

$\epsilon s = 0,003•(d-c)/c$

fs = 200000•(0,003•(d-c)/c) = 600•(290-c)/c

Dari persamaan kesetimbangan gaya :

Pu = ø•(Cs+Cc-Ts) ; ----> ø = 0,65

$1200000 = ø•(fs'•As' + 0,85•fc'•(\beta_1•c•b-As') - fs•As)$

1200000 = 0,65•(400•1256,64+0,85•20•(0,85•c•350-1256,64)-

(600•(290-c)/c)•1256,64)

1200000 = 0,65•(502656+5057,5•c-21362,88-218655360/c+753984)

$3287,375•c^2 - 397069,872•c - 142125984 = 0$

Dengan menggunakan rumus abc diperoleh c = 276,9139 mm.

a = 0,85•276,9139 = 235,3768

fs = 600•(290-276,9139)/276,9139 = 28,3542 < fy ..Okee

Mu = ø•(0,85•fc'•(a•b-As')•(h/2-a/2) + As'•fs'•(h/2-d') + As•fs•(h/2-d'))

Mu = 0,65•(0,85•20•(235,3768•350-1256,64)•(350/2-235,3768/2)

+ 1256,64•400•(350/2-60) + 1256,64•28,3542•(350/2-60))

= 91413016,1 Nmm = 91,413 kNm. (pada tabel = 91 kNm)

Terlihat disini bahwa hasil perhitungan manual dengan tabel berbeda hanya karena pembulatan angka. Hal ini disebabkan karena pada tabel tidak mencantumkan pecahan desimalnya.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa penggunaan Tabel Bantu Perencanaan Kolom pada Tugas Akhir ini banyak memberikan keuntungan antara lain :

1. Dari contoh perhitungan pada Bab IV membuktikan bahwa, setelah diperoleh nilai beban dan momen yang diperlukan serta dengan menentukan kekuatan bahan yang dipergunakan maka langsung didapat nilai diameter dan jumlah tulangan yang dibutuhkan.
2. Tabel bantu dengan nilai fc' yang berbeda dari nilai fc' yang dipakai bisa dipergunakan dengan melakukan penyesuaian harga Pu, Mu dan ∫g. (Lihat contoh 2 BAB IV)
3. Tabel bantu kolom bujur sangkar ini dapat juga dipergunakan untuk kolom bentuk persegi panjang dengan malakukan penyesuaian harga Pu, Mu dan ∫g. (Lihat contoh 3 BAB IV)
4. Tabel bantu ini dapat membantu perencana untuk mendesain kolom dengan variasi tulangan maupun dimensinya sehingga didapatkan hasil yang optimum.

5.2 Saran-saran

Dengan mempertimbangkan hal-hal tersebut diatas, maka dapat diberikan saran-saran sebagai berikut :

1. Tabel Bantu ini masih berupa perhitungan Uniaxial untuk

itu kami menyarankan pada pembaca yang berminat pada pembuatan tabel seperti ini supaya menggunakan perhitungan secara Biaxial.

2. Pada Tugas Akhir ini kami membuat tabel berdasarkan pada perencanaan kolom pendek, untuk itu pembaca dapat mencoba membuat suatu bentuk tabel dengan menggunakan perencanaan kolom langsing.
3. Pembaca dapat juga mencoba membuat suatu bentuk diagram maupun tabel faktor pembesaran momen yang dapat membantu perencanaan kolom langsing dengan menggunakan tabel ini.
4. Berdasarkan *flowchart* yang kami buat, pembaca yang berminat kearah pemrograman komputer dapat mengembangkannya, sehingga output komputer sudah mengarah keharga suatu desain kolom, misalnya dengan menampilkan beberapa pilihan dimensi kolom dengan beberapa variasi tulangannya serta dengan mencantumkan harga kolom permeter panjangnya.

DAFTAR PUSTAKA

1. ---, Building Code Requirements For Reinforced Concrete ACI 318 M-89, American Concrete Institute, Detroit, 1989

2. ---, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung, Departemen Pekerjaan Umum, Bandung, 1991

3. Chu Kia Wang, Charles G Salmon,Disain Beton Bertulang, terjemahan Binsar Hariandja, Erlangga, Jakarta, 1986

4. Edward G. Nawy, Beton Bertulang, terjemahan Ir. Bambang Suryoatmono, M.Sc. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil, Universitas Katolik Parahyangan, Eresco, Bandung 1990

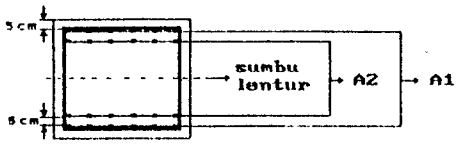
5. Istimawan Dipohusodo, Struktur Beton Bertulang, Berdasarkan SK SNI T-15-1991-03, Departemen Pekerjaan Umum RI, Jakarta 1994

6. Paul F Rice, Edward S Hoffman, Structural Design Guide to The ACI Building Code, Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1973

7. Wiratman Wangsadinata, Ultimate Strength Analysis Of Reinforced Concrete Sections, Building Research Institute, Bandung 1971

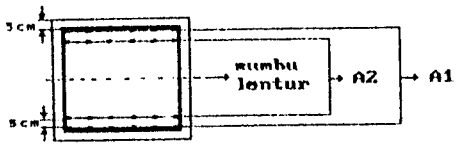
8. Yap Wie, Turbo Basic dan Aplikasinya, Andi Offset, Yogyakarta 1988

LAMPIRAN



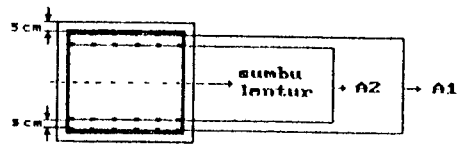
Kolom ukuran : 30 x 30 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jmlh.		⌀	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
8	0	12	1.0053	976	399	57	27	45	57	52	43																
6	0	14	1.0263	980	395	57	27	46	57	52	43																
4	0	18	1.1310	993	387	58	30	47	58	54	44																
8	0	13	1.1798	1007	395	60	31	49	60	55	45	29															
4	0	19	1.2601	1021	383	61	32	50	60	56	46	31															
6	0	16	1.3404	1036	387	63	34	52	63	58	48	33															
8	0	14	1.3683	1041	390	64	35	53	64	58	49	33															
4	0	20	1.3963	1046	378	63	35	52	63	58	49	34															
4	0	22	1.6895	1098	368	68	41	58	67	63	53	39															
6	0	18	1.6965	1100	377	69	42	59	69	64	54	40															
8	0	16	1.7872	1116	380	72	44	61	71	66	56	42															
6	0	19	1.8902	1134	371	73	46	63	72	67	57	44															
6	0	20	2.0944	1171	365	76	50	67	76	70	60	47															
4	0	25	2.1817	1187	350	76	51	67	75	70	61	48															
8	0	18	2.2619	1201	367	81	54	71	80	74	64	51	32														
8	0	19	2.3203	1247	359	85	59	76	84	78	68	55	38														
6	0	22	2.5342	1250	351	84	59	75	83	77	67	55	38														
4	0	28	2.7367	1286	328	85	62	77	83	77	70	58	42														
8	0	20	2.7925	1296	351	90	65	81	88	82	72	60	44														
4	0	29	2.9356	1322	320	88	66	81	86	80	73	61	46														
6	0	25	3.2725	1382	325	96	73	89	94	87	79	67	53														
4	0	32	3.5744	1436	292	97	77	92	94	88	82	71	57	39													
6	0	28	4.1050	1531	293	109	89	104	106	99	92	81	67	51													
6	0	29	4.4035	1585	281	114	94	109	110	103	96	86	73	57													
6	0	32	5.3617	1757	240	128	112	126	123	116	109	101	88	74	57												



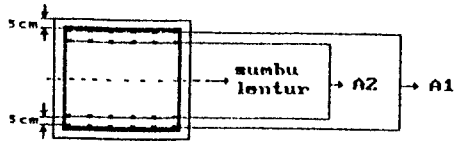
Kolom ukuran : 30 x 30 cm
fc' = 20 Mpa
fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																						
Jmlh.		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																						
6	4	12	1.2566	1021	393	53	33	47	53	50	42	29																	
6	4	13	1.4748	1060	391	56	37	50	55	52	45	32																	
8	4	12	1.5080	1066	392	58	38	52	58	54	47	34																	
6	4	14	1.7104	1102	385	58	41	53	58	55	48	36																	
8	6	12	1.7593	1111	389	59	42	54	59	55	48	37																	
8	4	13	1.7698	1113	386	62	43	56	61	57	50	38																	
8	8	12	2.0106	1156	385	59	46	55	59	56	50	40																	
8	4	14	2.0525	1163	380	63	43	60	65	61	53	42																	
8	6	13	2.0647	1166	382	62	47	58	62	58	52	41																	
6	4	16	2.2340	1196	372	64	50	60	64	60	54	44																	
8	8	13	2.3597	1219	378	63	51	59	63	59	53	44	30																
8	6	14	2.3946	1225	375	66	53	62	66	62	55	46	31																
8	4	16	2.6808	1276	365	73	59	68	73	68	61	51	37																
8	8	14	2.7367	1286	370	67	57	63	66	63	57	48	36																
6	4	18	2.8274	1302	356	71	60	67	70	66	60	51	38																
8	6	16	3.1276	1356	357	74	64	70	73	69	63	54	43																
6	4	19	3.1503	1360	347	74	65	70	73	69	63	55	43																
4	4	22	3.3790	1401	333	69	62	66	69	65	60	53	43	29															
8	4	18	3.3929	1404	346	82	71	78	81	76	69	60	49	32															
6	4	20	3.4907	1421	337	78	69	74	76	72	67	58	48	33															
8	8	16	3.5744	1436	330	75	68	72	74	70	64	57	47	34															
8	4	19	3.7804	1473	335	86	76	83	85	80	74	65	54	39															
8	6	18	3.9584	1505	336	83	75	80	81	77	71	63	54	41															
8	4	20	4.1888	1546	324	91	82	88	89	84	78	70	60	46															
6	4	22	4.2237	1553	315	83	77	82	83	79	74	66	57	45															
4	4	25	4.3633	1578	239	77	70	75	75	72	68	62	54	43															
8	6	19	4.4104	1586	324	87	80	84	85	81	76	68	59	47															
8	8	18	4.5239	1606	326	83	77	81	82	78	73	66	58	47	33														
8	6	20	4.8369	1672	310	92	85	89	90	86	80	73	64	54	40														
8	8	19	5.0405	1699	312	88	82	86	86	82	77	71	63	53	41														
6	6	22	5.0684	1704	297	86	80	84	84	80	76	69	62	53	40														
6	4	25	5.4542	1773	274	97	90	95	94	90	85	78	70	61	48														
4	4	28	5.4734	1777	271	85	80	84	83	79	76	71	64	53	44														
8	8	20	5.5851	1797	296	92	87	91	90	86	82	75	68	59	48														
4	4	29	5.8713	1848	257	88	83	87	86	82	78	74	67	59	49	36													
6	6	25	6.5450	1969	248	97	93	96	94	91	87	82	75	67	58	46													
6	4	28	6.8417	2022	236	110	104	109	106	101	97	92	84	75	66	54	39												
4	4	32	7.1489	2077	206	97	93	97	94	90	86	82	77	70	62	52	40												
6	4	29	7.3391	2111	218	114	109	114	110	105	100	96	89	80	71	60	47												



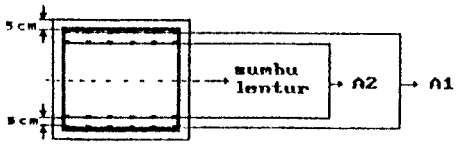
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
8	0	14	1.0053	1328	571	95	54	67	86	94	96	75	59															
4	0	20	1.0258	1333	562	94	54	67	85	93	86	75	60															
10	0	13	1.0835	1347	572	98	58	70	89	97	89	78	62															
4	0	22	1.2412	1386	556	101	64	74	92	100	92	81	66															
6	0	18	1.2464	1387	564	103	65	75	93	102	93	82	67															
10	0	14	1.2566	1389	569	104	66	76	95	103	94	83	67															
8	0	16	1.3131	1403	567	106	68	78	96	104	95	84	69	48														
6	0	19	1.3887	1422	561	108	71	80	98	106	97	86	71	50														
6	0	20	1.5387	1458	557	112	78	85	103	111	102	90	76	56														
4	0	25	1.6029	1474	545	113	65	87	104	111	102	91	77	57														
10	0	16	1.6413	1483	565	118	83	90	108	116	106	94	79	60														
8	0	18	1.6618	1488	561	118	84	90	108	116	106	94	79	60														
8	0	19	1.8316	1535	557	124	92	97	115	122	112	100	85	66														
6	0	22	1.9519	1537	549	123	92	96	114	121	111	99	85	66														
4	0	28	2.0106	1573	531	125	79	100	117	123	114	102	88	70														
8	0	20	2.0517	1583	552	131	101	104	121	129	118	105	91	73														
10	0	18	2.0773	1590	558	133	103	105	123	131	119	107	92	74														
4	0	29	2.1568	1609	526	129	84	105	122	127	118	106	92	75	53													
6	0	25	2.4043	1669	534	140	94	115	132	138	127	114	100	84	62													
8	0	22	2.4825	1689	542	145	120	118	136	142	131	118	103	87	65													
4	0	32	2.6261	1724	509	143	99	120	136	139	131	119	105	89	69													
6	0	28	3.0139	1819	515	159	114	134	151	155	143	132	117	102	83	59												
8	0	25	3.2057	1865	523	169	122	142	160	164	153	139	124	108	89	67												
6	0	29	3.2352	1872	508	165	122	142	158	161	152	138	124	108	89	67												
6	0	32	3.9392	2044	483	186	144	164	180	180	171	158	143	128	111	91	67											
8	0	28	4.0212	2064	499	192	149	169	186	188	177	163	147	132	115	94	71											
8	0	29	4.3136	2135	489	201	159	178	195	196	186	171	156	140	123	104	81											



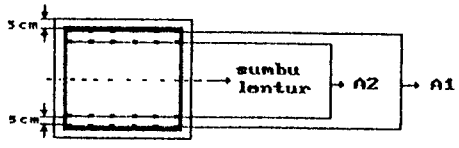
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
8	4	12	1.1079	1353	574	89	43	68	83	88	82	73	59																	
10	4	12	1.2325	1398	573	95	55	75	90	95	88	79	65																	
8	4	13	1.3002	1400	571	93	55	74	88	93	86	78	65	45																
10	6	12	1.4772	1443	572	97	61	79	93	96	90	81	69	51																
8	4	14	1.5080	1451	569	99	62	80	94	98	91	82	70	52																
10	4	13	1.5169	1453	570	101	63	82	96	100	93	84	71	53																
10	8	12	1.6618	1488	571	98	66	83	95	98	92	83	72	56																
10	6	13	1.7336	1506	569	103	69	87	99	102	95	87	75	58																
10	4	14	1.7593	1512	567	108	71	89	103	107	99	89	77	60																
10	10	12	1.8465	1533	571	100	71	87	97	99	93	86	75	60																
10	8	13	1.9504	1559	568	105	75	91	102	104	97	89	78	64																
8	4	16	1.9696	1563	563	110	77	94	106	109	101	92	81	65																
10	6	14	2.0106	1573	566	110	78	95	106	109	101	92	81	66																
10	10	13	2.1671	1612	567	107	80	96	104	106	99	92	81	68	50															
10	8	14	2.2619	1635	565	112	84	100	109	111	104	95	85	71	53															
10	4	16	2.2979	1644	561	122	88	105	117	121	112	102	90	75	56															
6	4	19	2.3145	1648	553	113	86	101	109	111	104	96	85	72	54															
8	4	18	2.4928	1691	554	123	93	109	118	121	113	103	92	79	61															
10	10	14	2.5133	1696	564	114	90	105	111	112	106	98	88	76	60															
6	4	20	2.5646	1709	548	118	93	108	114	117	109	101	90	78	61															
10	6	16	2.6261	1724	559	124	97	113	121	123	114	105	95	82	64															
8	4	19	2.7774	1761	549	129	102	117	125	128	119	109	98	86	69															
10	4	18	2.9082	1792	551	138	108	124	133	136	126	116	104	91	74															
10	8	16	2.9544	1804	557	127	104	119	124	125	117	109	99	87	72	53														
8	4	20	3.0775	1834	543	136	110	126	132	134	125	116	105	92	77	57														
6	4	22	3.1031	1840	535	129	108	120	125	127	119	111	101	89	75	56														
8	6	19	3.2403	1873	545	132	112	124	129	130	122	114	104	92	79	61														
10	10	16	3.2826	1884	555	129	111	123	127	127	120	112	103	92	79	61														
10	6	18	3.3237	1894	548	140	117	131	137	138	129	120	109	97	83	65														
8	6	20	3.5904	1959	538	139	121	131	136	137	129	120	110	99	87	70														
8	8	19	3.7032	1986	541	134	121	129	132	133	125	117	109	98	87	71														
8	4	22	3.7237	1991	528	150	123	141	147	148	139	129	118	106	93	76														
10	8	18	3.7391	1995	545	143	125	136	140	141	132	123	114	103	90	75														
6	4	25	4.0071	2061	512	146	131	139	143	143	136	127	118	107	95	80	61													
8	8	20	4.1033	2084	533	141	131	136	139	140	132	124	115	105	94	81	63													
10	10	18	4.1546	2097	541	145	134	140	143	143	135	127	118	108	96	83	66													
8	6	22	4.3444	2143	521	153	141	146	151	151	143	134	124	114	102	88	71													
8	4	25	4.8086	2256	501	173	158	165	171	170	162	151	140	129	116	103	86	67												
8	8	22	4.9650	2294	515	156	147	151	154	154	146	138	129	120	110	98	84	67												
6	4	28	5.0265	2309	483	164	152	157	163	161	154	145	136	125	114	102	87	69												
4	4	32	5.2522	2364	457	148	139	143	147	144	139	133	125	117	107	97	84	69												
6	4	29	5.3920	2398	471	171	159	164	169	167	160	152	142	132	121	110	95	79												
8	6	25	5.6100	2452	490	176	166	170	175	173	166	156	147	137	126	114	101	85	67											
8	4	28	6.0313	2554	466	198	184	190	196	193	186	176	165	153	142	129	116	100	81											
8	8	25	6.4114	2647	479	179	171	175	178	176	169	161	152	143	134	123	113	100	85	67										



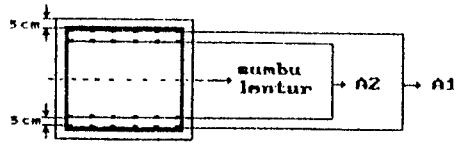
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 20 Mpa
fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
8	4	29	6.4704	2661	453	207	193	199	205	201	194	185	173	162	150	138	125	110	93	74						
6	4	32	6.5653	2685	431	191	180	185	190	185	179	172	162	152	141	130	119	106	90	72						
8	6	28	7.0372	2800	450	201	191	196	200	196	189	181	171	161	151	140	128	117	102	86						
8	6	29	7.5488	2925	434	209	200	205	209	204	197	190	180	170	160	149	138	127	113	98	80					
6	6	32	7.8783	3005	405	193	186	189	193	188	182	176	168	160	151	142	132	123	111	97	82	65				



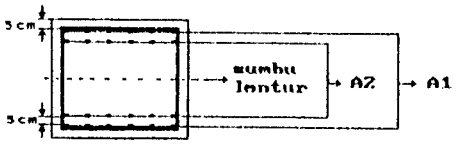
Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																						
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																						
8	0	16	1.0053	1735	762	145	82	97	119	137	143	134	122	107	86														
6	0	19	1.0632	1753	758	148	86	100	122	140	146	136	124	109	89														
12	0	14	1.1545	1782	763	154	93	107	128	147	152	142	130	114	94														
6	0	20	1.1781	1790	756	154	94	107	128	146	152	142	130	114	95														
4	0	25	1.2272	1805	750	155	97	109	129	147	153	143	131	116	96	71													
10	0	16	1.2566	1815	760	160	100	113	134	152	158	147	134	119	99	74													
8	0	18	1.2723	1820	757	160	101	113	134	152	158	147	134	119	100	75													
8	0	19	1.4176	1866	755	168	112	121	142	160	165	154	141	126	107	83													
6	0	22	1.4255	1869	752	167	112	121	141	160	165	153	141	125	107	83													
12	0	16	1.5080	1895	758	174	119	128	148	167	172	160	146	130	112	88													
4	0	28	1.5394	1905	744	172	118	126	146	164	169	157	144	129	111	89													
8	0	20	1.5708	1915	753	176	122	130	150	169	174	161	148	133	114	91													
10	0	18	1.5904	1921	755	178	124	132	152	171	175	163	150	134	116	92													
4	0	29	1.6513	1941	742	178	126	132	151	169	174	162	149	134	116	94													
10	0	19	1.7721	1979	752	188	137	143	162	181	185	172	158	142	124	102													
6	0	25	1.8408	2001	745	190	140	145	163	182	186	173	159	144	126	104	77												
8	0	22	1.9007	2020	747	194	145	149	168	187	191	177	163	147	129	108	81												
10	0	20	1.9635	2040	749	199	150	154	172	191	195	181	167	151	133	111	85												
4	0	32	2.0106	2055	735	196	150	152	170	188	192	179	165	150	132	111	86												
6	0	28	2.3091	2150	737	214	172	171	188	206	210	195	181	165	147	127	103												
10	0	22	2.3758	2171	743	221	179	177	195	214	217	202	186	170	152	132	107												
8	0	25	2.4544	2196	739	224	183	180	198	216	219	204	189	173	155	135	111												
6	0	29	2.4769	2204	734	223	183	180	197	215	218	203	188	172	154	135	111	83											
6	0	32	3.0159	2375	726	251	218	209	224	242	245	229	213	195	178	159	138	113											
10	0	25	3.0680	2392	734	258	226	216	232	251	253	236	219	202	184	164	143	117											
8	0	28	3.0788	2395	730	257	225	215	230	249	251	235	218	201	183	164	142	117											
8	0	29	3.3026	2467	727	269	240	227	242	261	263	246	229	211	193	174	153	129	101										
8	0	32	4.0212	2696	717	306	286	266	279	297	298	280	263	244	226	207	186	165	140	112									



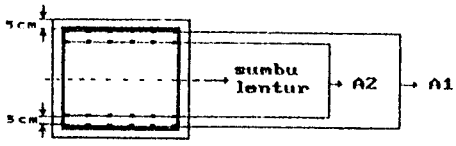
Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
12	4	12	1.1310	1775	771	142	75	100	122	138	141	133	123	109	90													
10	4	13	1.1614	1784	770	142	76	101	122	139	141	133	123	109	91													
12	6	12	1.2723	1820	772	145	82	106	127	142	144	136	126	113	96	72												
12	4	13	1.3273	1837	769	151	86	110	132	148	150	141	131	117	99	76												
10	4	14	1.3470	1844	768	150	87	110	131	147	149	140	130	117	99	76												
12	8	12	1.4137	1865	774	149	89	112	132	146	147	139	129	117	101	79												
12	6	13	1.4932	1890	770	155	94	117	138	152	153	145	134	122	105	83												
12	4	14	1.5394	1905	766	161	98	121	143	158	160	150	139	125	108	87												
12	10	12	1.5551	1910	775	151	95	118	137	149	150	142	133	121	105	85												
12	8	13	1.6592	1943	772	158	102	124	144	156	157	148	138	126	110	90												
12	12	12	1.6965	1955	777	153	102	123	142	152	153	145	136	125	110	91												
12	6	14	1.7318	1966	768	165	107	129	149	162	163	154	143	131	115	95												
10	4	16	1.7593	1975	763	168	109	131	152	165	166	157	145	132	116	97												
12	10	13	1.8251	1996	774	161	109	130	149	160	160	151	142	130	116	97												
8	4	18	1.9085	2023	761	170	115	137	156	168	168	159	148	135	120	102	78											
12	8	14	1.9242	2028	770	168	115	137	156	167	167	158	148	136	121	103	78											
12	12	13	1.9910	2049	775	164	116	137	155	163	163	155	145	135	121	104	80											
12	4	16	2.0106	2055	761	183	123	146	166	180	181	169	158	144	128	109	85											
12	10	14	2.1166	2089	771	172	123	144	163	171	171	162	152	140	126	110	87											
8	4	19	2.1265	2092	753	179	126	147	166	177	177	167	156	143	128	111	89											
10	4	18	2.2266	2124	758	188	133	155	174	186	186	175	163	150	135	117	95											
12	6	16	2.2619	2135	763	187	134	155	175	185	185	174	163	150	135	118	96											
12	12	14	2.3091	2150	773	175	131	151	169	175	174	165	156	145	132	116	95											
8	4	20	2.3562	2165	755	188	137	158	177	186	185	175	164	151	137	120	99											
10	4	19	2.4809	2205	755	199	146	167	186	197	196	185	173	160	145	128	107	81										
12	8	16	2.5133	2215	765	191	144	165	183	190	189	179	168	156	142	126	107	81										
10	6	18	2.5447	2225	760	193	146	167	185	192	191	181	169	157	143	127	108	83										
10	4	20	2.7483	2290	752	210	159	180	199	208	207	195	183	170	155	138	119	95										
12	10	16	2.7646	2295	766	195	154	174	191	199	198	184	173	162	149	134	116	93										
10	6	19	2.8353	2318	736	204	160	180	198	203	202	191	180	167	154	138	120	98										
8	4	22	2.8510	2323	749	207	161	181	199	205	204	193	181	169	155	139	121	98										
10	8	18	2.8628	2327	761	198	158	178	195	198	196	186	176	164	151	136	119	98										
12	12	16	3.0159	2375	768	200	163	182	199	200	198	188	178	167	155	141	125	104										
10	6	20	3.1416	2415	753	216	174	194	210	215	213	202	190	178	164	149	132	112	86									
10	10	18	3.1809	2428	763	203	170	188	202	203	201	192	181	171	159	145	130	111	86									
10	8	19	3.1897	2431	758	209	173	192	206	209	207	197	186	175	162	148	132	112	87									
10	4	22	3.3262	2474	745	234	187	208	225	232	230	218	205	191	176	160	143	122	98									
10	8	20	3.5343	2541	754	221	188	207	219	221	219	208	197	186	173	159	144	126	105									
10	10	19	3.5441	2544	759	215	185	203	214	215	213	203	192	182	170	157	142	125	104									
8	4	25	3.6816	2588	738	238	200	219	231	231	234	222	210	197	183	168	152	134	112									
10	6	22	3.8013	2626	745	240	205	224	235	240	237	225	213	200	187	172	156	139	118	93								
6	4	28	3.8485	2641	731	230	200	217	223	228	226	215	204	192	180	166	151	135	115	92								
10	10	20	3.9270	2666	756	227	202	219	226	227	225	214	204	193	181	169	154	139	120	96								
6	4	29	4.1282	2730	726	239	212	227	232	237	235	224	212	201	188	175	160	145	126	104								
10	8	22	4.2765	2777	746	246	221	238	244	246	243	232	221	209	197	183	169	154	135	114								



Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

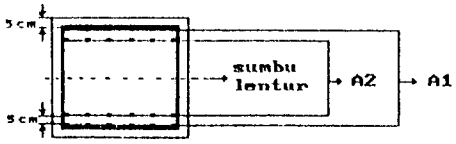
Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
10	4	25	4.2951	2783	732	273	233	253	265	271	268	254	240	226	212	196	180	163	142	119						
8	4	28	4.6181	2886	724	272	242	259	265	271	267	255	242	229	215	200	185	168	151	130	107					
10	10	22	4.7517	2929	747	253	236	250	252	253	250	239	228	217	206	193	180	166	150	132	110					
10	6	25	4.9087	2979	732	280	254	270	275	279	275	263	250	237	224	210	195	179	163	143	121					
8	4	29	4.9539	2993	719	284	256	271	277	283	279	266	253	240	226	212	197	180	164	144	122					
6	4	32	5.0265	3016	711	287	248	255	260	265	262	250	239	227	215	202	188	173	158	140	119	96				
8	6	28	5.3878	3131	721	280	265	272	276	280	275	264	252	240	228	215	201	187	171	156	136	115				
10	8	25	5.5223	3174	731	287	273	281	285	287	283	271	259	247	234	222	208	194	178	163	144	123				
8	6	29	5.7795	3256	715	292	273	284	288	292	287	275	263	251	239	226	213	199	184	169	151	131	108			
8	4	32	6.0319	3336	702	322	301	308	314	320	315	302	288	275	261	247	232	217	201	185	166	145	122			
10	10	25	6.1359	3370	730	294	288	291	293	294	290	279	268	256	245	233	220	207	193	180	163	145	125			
8	8	28	6.1575	3377	718	288	280	283	286	288	283	272	262	251	239	228	216	203	189	176	160	142	122			
8	8	29	6.6052	3519	711	300	292	295	298	300	295	284	273	262	251	240	228	215	202	188	174	158	139	118		
8	6	32	7.0372	3657	694	330	317	321	325	329	324	312	299	287	275	262	249	236	222	208	194	177	158	138	116	



Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

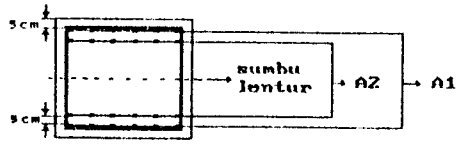
Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jmlh.		ø	∫g	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
8	0	18	1.0053	2196	980	210	119	137	159	184	202	209	198	186	170	151	128										
14	0	14	1.0643	2219	985	217	126	143	165	191	209	216	204	191	175	156	133	104									
8	0	19	1.1201	2242	978	220	131	147	169	194	212	218	207	194	178	159	136	108									
6	0	22	1.1263	2244	974	219	131	147	168	193	212	218	206	193	178	159	136	108									
12	0	16	1.1915	2271	981	227	139	155	176	201	219	226	213	200	184	165	142	114									
4	0	28	1.2163	2281	965	225	139	154	174	199	217	223	211	198	182	164	142	114									
8	0	20	1.2411	2291	975	230	144	158	179	204	222	228	216	202	185	167	145	118									
10	0	18	1.2566	2297	978	232	146	160	181	206	224	230	218	204	188	169	147	119									
4	0	29	1.3047	2316	963	232	148	162	181	206	224	230	217	204	188	170	148	121									
10	0	19	1.4001	2355	975	244	161	173	193	218	236	242	228	214	198	179	156	130									
6	0	25	1.4544	2377	966	246	165	176	195	220	238	244	230	216	199	181	160	133									
8	0	22	1.5018	2396	970	251	171	182	200	225	244	249	235	220	204	185	163	137									
12	0	18	1.5080	2398	975	253	173	184	202	227	246	251	237	222	205	186	164	139									
10	0	20	1.5514	2416	972	256	177	187	205	230	249	254	240	225	209	189	167	142	111								
4	0	32	1.5886	2431	956	254	177	186	203	227	247	251	237	222	206	188	167	142	112								
12	0	19	1.6802	2468	972	267	191	199	216	242	260	265	250	234	217	198	176	152	122								
6	0	28	1.8245	2526	958	275	203	209	224	249	268	272	257	241	224	205	184	160	132								
12	0	20	1.8617	2541	968	282	210	216	231	257	275	280	264	247	230	211	189	165	136								
10	0	22	1.8772	2547	965	283	211	216	232	257	276	280	264	248	230	211	190	166	137								
8	0	25	1.9393	2572	961	286	216	221	235	260	279	283	267	251	233	214	193	170	142								
6	0	29	1.9571	2579	956	286	216	220	235	259	279	282	266	250	233	214	193	170	142								
12	0	22	2.2526	2699	961	314	250	251	263	289	308	311	294	276	257	238	216	193	167	136							
6	0	32	2.3830	2751	947	319	258	257	268	292	312	314	297	280	262	242	222	199	174	144							
10	0	25	2.4241	2768	956	327	267	265	276	301	320	323	305	287	268	249	227	204	179	149							
8	0	28	2.4326	2771	952	326	266	264	275	299	319	321	304	286	267	248	227	204	179	149							
8	0	29	2.6095	2842	948	340	283	279	289	313	333	335	317	298	279	260	239	216	191	163	131						
12	0	25	2.9089	2963	950	369	317	309	316	342	361	363	343	324	304	283	262	239	215	187	157						
10	0	28	3.0408	3016	945	376	329	318	325	350	370	371	351	331	312	291	270	247	224	196	166	133					
8	0	32	3.1773	3071	938	384	339	327	333	358	378	378	358	339	319	298	277	255	232	205	176	143					
10	0	29	3.2618	3106	941	394	351	337	343	367	388	388	369	347	327	306	285	262	238	213	184	151					

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
PERPUSTAKAAN
YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



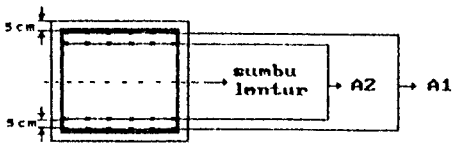
Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jmlh.		∅	∫g	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
14	4	12	1.0053	2196	996	201	120	136	156	179	196	201	191	180	166	148	126										
12	4	13	1.0487	2213	996	202	124	139	158	182	198	202	193	182	168	150	128	100									
14	6	12	1.1170	2241	999	205	131	144	163	186	201	205	196	185	171	154	132	105									
14	4	13	1.1798	2266	994	214	138	151	170	193	209	213	203	191	177	160	138	111									
12	4	14	1.2163	2281	994	214	142	154	171	194	210	214	204	192	178	161	140	113									
14	8	12	1.2287	2286	1002	209	142	152	170	192	206	209	200	189	176	160	139	113									
14	6	13	1.3109	2319	998	218	151	161	178	200	215	218	208	197	183	166	145	119									
14	10	12	1.3404	2331	1005	213	123	151	176	198	211	213	204	194	181	166	145	120									
14	4	14	1.3683	2342	992	227	158	168	185	208	223	227	216	203	189	172	150	125									
10	4	16	1.3901	2351	992	223	158	167	183	205	220	223	212	200	187	170	150	125									
14	8	13	1.4420	2372	1001	223	132	160	185	207	221	223	213	202	188	173	152	128									
14	12	12	1.4521	2376	1008	217	131	158	183	204	216	217	209	198	186	171	151	127									
14	6	14	1.5204	2403	996	232	172	179	194	216	230	232	221	209	195	179	159	135	105								
14	14	12	1.5638	2421	1011	221	138	165	189	210	221	222	213	203	190	176	157	134	106								
14	10	13	1.5731	2425	1005	228	141	168	193	214	226	228	218	207	194	179	160	136	107								
12	4	16	1.5886	2431	990	240	179	185	200	223	237	239	228	215	201	184	164	140	111								
14	8	14	1.6724	2465	1000	238	150	177	202	224	236	238	227	215	202	186	167	144	116								
14	12	13	1.7042	2477	1008	232	150	176	201	221	232	232	223	212	199	185	167	144	117								
10	4	18	1.7593	2500	988	247	194	198	211	232	245	247	235	222	208	192	173	151	123								
12	6	16	1.7872	2511	995	247	159	186	212	233	245	246	235	222	209	193	174	152	125								
14	10	14	1.8245	2526	1004	243	160	187	211	232	242	243	232	221	208	193	175	153	126								
14	14	13	1.8353	2530	1011	237	159	184	208	228	237	237	228	217	205	191	174	152	125								
10	4	19	1.9602	2581	986	261	174	201	226	247	258	260	247	234	220	204	185	164	138								
14	12	14	1.9765	2587	1008	248	170	196	220	240	249	249	238	227	214	200	182	161	136								
12	8	16	1.9858	2591	999	253	173	199	223	243	252	253	242	230	216	202	184	163	138								
12	4	18	2.0106	2601	985	269	220	221	232	254	266	268	255	241	226	209	191	169	143	112							
14	14	14	2.1285	2649	1011	254	180	205	229	248	255	254	244	232	220	206	190	170	146	117							
10	4	20	2.1720	2666	984	274	130	216	241	262	272	273	260	246	232	216	198	177	153	123							
12	10	16	2.1844	2671	1004	260	185	211	234	253	260	260	249	237	224	210	194	174	150	121							
12	4	19	2.2402	2694	983	284	243	240	249	271	282	283	269	255	240	223	205	184	159	130							
12	6	18	2.2619	2702	991	277	196	222	246	267	276	276	263	250	236	220	202	182	158	130							
12	12	16	2.3830	2751	1008	266	197	222	245	263	267	266	256	244	232	218	203	185	162	135							
12	4	20	2.4822	2791	980	301	266	260	267	289	299	299	285	270	254	238	219	199	176	148							
12	8	18	2.5133	2804	996	285	212	237	260	279	285	284	272	259	245	230	214	195	173	147	118						
12	6	19	2.5203	2807	988	293	215	241	265	285	292	292	279	265	250	234	217	198	176	149	118						
10	4	22	2.6281	2850	973	303	224	250	274	295	302	302	288	273	258	242	224	205	184	157	127						
12	10	18	2.7646	2905	1001	292	227	251	273	292	293	292	280	268	254	240	225	207	187	162	134						
12	6	20	2.7925	2916	986	310	235	261	284	304	309	309	295	280	266	250	233	214	193	168	139						
12	8	19	2.8003	2919	994	301	232	257	280	299	302	301	288	274	260	245	229	211	191	166	138						
12	4	22	3.0035	3001	974	335	236	262	286	307	314	313	298	282	265	248	230	211	189	164	135						
12	12	18	3.0159	3006	1007	300	241	265	286	303	302	300	289	276	263	250	235	219	200	177	151	120					
12	10	19	3.0803	3032	1000	310	249	273	294	312	311	310	297	284	270	256	241	224	205	183	156	126					
12	8	20	3.1028	3041	992	319	254	278	300	319	320	318	305	291	277	262	246	228	209	187	160	129					
12	12	19	3.3603	3145	1005	318	265	288	309	322	320	318	306	293	280	267	252	236	219	199	174	146					
12	6	22	3.3790	3153	981	346	278	303	325	344	346	344	329	314	299	282	266	248	228	208	181	152					



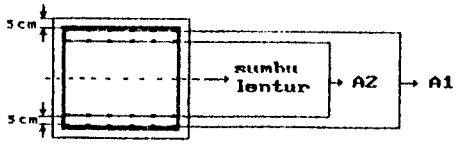
Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0 4000	200 4200	400 4400	600 4600	800 4800	1000 5000	1200 5200	1400 5400	1600 5600	1800 5800	2000 6000	2200 6200	2400 6400	2600 6600	2800 6800	3000 7000	3200 7200	3400 7400	3600 7600	3800 7800	1 2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
10	4	25	3.3937	3159	969	351	281	306	328	348	350	349	333	318	302	285	268	249	229	209	183	154					
12	10	20	3.4131	3167	998	328	272	295	316	330	330	328	315	301	287	273	258	242	224	205	179	151					
8	4	28	3.6489	3262	965	353	293	315	337	351	353	351	336	321	306	290	274	256	238	217	196	169	139				
12	12	20	3.7234	3292	1004	337	289	312	332	341	339	337	325	311	298	284	270	254	237	219	198	171	141				
12	8	22	3.7544	3304	987	356	300	323	344	357	357	355	341	326	311	296	280	263	245	225	204	177	147				
12	4	25	3.8785	3354	964	392	321	346	369	389	391	389	372	355	338	320	302	283	263	241	219	192	161				
8	4	29	3.9142	3369	962	368	311	334	355	367	368	365	350	335	320	304	288	270	252	232	212	188	159				
6	4	32	3.9716	3392	959	350	304	325	344	349	350	347	334	320	305	292	277	261	244	226	207	184	159				
12	10	22	4.1298	3456	994	366	321	343	363	370	368	366	352	338	324	309	294	278	261	243	224	200	172	142			
10	4	28	4.2571	3507	959	404	343	366	388	402	403	400	384	367	350	333	316	298	279	258	238	214	187	156			
12	6	25	4.3633	3550	971	404	348	372	393	404	405	402	386	369	353	337	320	302	284	264	243	221	194	164			
12	12	22	4.5053	3607	1000	377	341	362	381	381	379	377	363	350	336	322	307	292	276	259	241	222	196	168	136		
10	4	29	4.5666	3632	955	422	364	388	409	421	422	418	401	385	368	351	333	315	296	276	255	234	209	180	147		
8	4	32	4.7659	3712	950	415	368	390	408	414	415	411	395	380	364	348	331	314	297	278	258	239	216	190	160		
12	8	25	4.8481	3745	978	416	374	396	416	419	418	414	399	384	368	353	337	320	303	285	266	247	224	196	166		
10	6	28	4.8652	3752	966	417	375	396	416	419	418	415	399	384	368	352	336	320	302	284	265	246	223	197	167		
10	6	29	5.2189	3895	961	436	393	419	435	439	437	433	418	402	386	370	354	338	320	302	284	264	244	221	193	162	
12	10	25	5.3330	3941	985	428	399	420	434	432	430	427	413	398	383	368	353	337	321	304	286	268	249	226	199	169	
10	8	28	5.4734	3997	972	431	405	425	435	434	433	429	415	400	385	370	355	340	324	307	290	271	254	232	207	178	
8	6	32	5.5602	4033	956	430	407 152	426	430	432	431	427	413	398	384	369	354	339	323	307	289	271	254	233	210	183	1 2
12	12	25	5.8178	4136	992	440	423 171	443	448	446	443	440	426	412	397	383	369	354	339	323	306	289	270	252	228	201	1 2
10	8	29	5.8713	4158	968	450	430 176	450	456	454	452	448	433	419	404	389	374	358	343	326	309	291	272	254	232	206	1 2
10	10	28	6.0815	4243	979	445	434 189	451 188	451	449	447	443	430	416	402	388	373	359	344	329	313	296	278	261	241	217	1 2
8	8	32	6.3546	4353	962	446	442 205	448 176	450	449	448	443	430	417	403	389	376	362	347	332	317	301	284	268	249	228	1 2
10	10	29	6.5237	4421	975	465	460 218	471 190	471 159	469	467	463	449	435	421	407	393	378	363	348	333	316	299	281	264	243	1 2



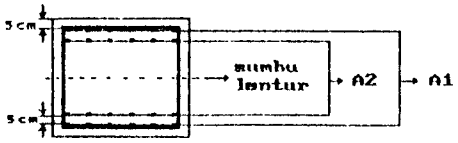
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
8	0	20	1.0053	2711	1226	292	165	186	207	238	265	282	292	282	269	252	234	212	187	157						
10	0	18	1.0179	2717	1229	295	167	188	209	241	267	284	294	284	270	254	236	214	189	159						
4	0	29	1.0568	2736	1213	295	171	191	210	241	267	285	295	284	270	255	237	215	191	161						
14	0	16	1.1259	2771	1230	309	184	204	223	255	281	298	308	297	282	266	247	225	200	171						
10	0	19	1.1341	2775	1226	308	185	204	223	254	281	299	308	296	282	266	247	225	200	171						
6	0	25	1.1781	2797	1216	311	190	208	226	257	283	301	311	299	284	268	249	228	203	175						
8	0	22	1.2164	2816	1220	317	197	214	232	263	289	307	316	304	289	273	254	233	208	180	146					
12	0	18	1.2215	2818	1226	319	198	216	234	265	292	309	319	307	292	275	256	234	209	181	147					
10	0	20	1.2566	2836	1222	323	203	220	237	269	295	313	322	310	294	278	259	237	212	184	151					
4	0	32	1.2868	2851	1205	321	204	220	236	267	293	311	321	307	292	276	258	237	212	185	152					
12	0	19	1.3609	2888	1222	336	219	235	250	282	309	326	335	322	306	289	269	248	223	196	163					
14	0	18	1.4250	2920	1223	344	230	244	259	290	317	334	343	330	313	296	276	255	230	203	170					
6	0	28	1.4778	2946	1208	345	234	247	260	291	318	336	345	330	314	297	278	256	232	206	174					
12	0	20	1.5080	2961	1219	353	241	254	268	299	326	343	353	338	321	303	284	262	238	211	179					
10	0	22	1.5205	2967	1216	354	242	255	268	300	326	344	353	339	322	304	284	263	238	212	180					
8	0	25	1.5708	2992	1211	358	249	260	273	304	330	348	358	342	325	308	288	267	242	216	185					
6	0	29	1.5852	2999	1205	358	249	261	273	303	330	348	357	342	325	307	288	266	243	217	186					
14	0	19	1.5878	3001	1219	363	254	266	278	309	336	353	363	348	331	312	292	270	246	220	188	153				
14	0	20	1.7593	3086	1216	384	279	288	298	330	357	374	383	367	349	330	309	287	263	236	207	172				
12	0	22	1.8246	3118	1212	390	288	296	305	336	363	381	390	373	354	335	315	293	269	242	213	179				
6	0	32	1.9302	3171	1196	396	299	304	311	342	368	387	396	378	359	340	320	299	275	249	221	189				
10	0	25	1.9635	3188	1206	405	307	313	320	351	378	396	405	387	368	348	327	306	282	255	227	194				
8	0	28	1.9704	3191	1201	404	307	312	319	349	376	394	404	385	366	347	327	305	281	255	227	194				
8	0	29	2.1137	3262	1198	420	327	330	335	366	393	411	420	400	381	361	340	318	295	269	242	210	174			
14	0	22	2.1287	3270	1208	427	334	337	342	373	400	417	427	408	388	367	346	324	300	273	246	214	178			
12	0	25	2.3562	3383	1200	452	366	365	367	398	425	443	452	431	410	389	368	345	321	295	269	238	203			
10	0	28	2.4630	3436	1195	462	379	377	377	408	435	453	461	441	420	398	377	354	330	305	278	248	214	178		
8	0	32	2.5736	3491	1187	472	393	388	387	417	444	463	470	449	428	407	385	363	339	314	287	258	225	189		
10	0	29	2.6421	3525	1191	482	405	400	398	428	455	474	481	460	438	417	395	372	348	322	295	267	234	198		
12	0	28	2.9556	3682	1188	520	452	442	436	467	494	512	519	496	474	451	428	404	380	355	328	300	269	234	197	
12	0	29	3.1705	3789	1183	545	483	469	460	491	518	537	543	520	496	473	450	426	401	376	349	320	291	258	222	
10	0	32	3.2170	3812	1178	547	486	472	463	493	520	539	544	521	498	475	452	428	404	378	352	324	295	262	226	188



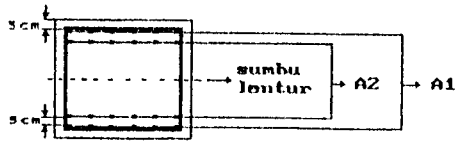
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
16	4	13	1.0619	2739	1243	289	175	193	211	240	265	281	288	280	267	253	236	215	190	161						
16	8	12	1.0857	2751	1258	283	177	193	210	238	262	278	282	276	264	251	231	214	190	161						
14	4	14	1.1084	2762	1247	291	182	198	213	244	269	285	291	283	270	256	239	218	194	165						
16	6	13	1.1680	2792	1252	295	190	205	221	250	273	289	294	287	274	260	243	223	198	171						
16	10	12	1.1762	2796	1262	288	189	203	218	246	269	285	288	281	270	257	240	221	197	169						
16	4	14	1.2315	2823	1246	307	200	215	230	260	284	300	306	297	284	268	251	230	206	178	146					
16	12	12	1.2667	2841	1266	294	201	213	226	254	276	292	294	287	276	263	247	227	204	177	146					
16	8	13	1.2742	2844	1257	301	204	217	230	259	282	298	301	293	281	267	251	231	207	180	148					
12	4	16	1.2868	2851	1246	307	207	220	234	262	286	302	307	298	285	270	253	233	210	182	150					
16	6	14	1.3547	2884	1251	314	217	229	241	270	293	310	314	305	291	276	260	240	216	189	158					
16	14	12	1.3572	2886	1270	300	212	223	234	261	283	299	300	293	281	268	253	234	211	185	154					
16	10	13	1.3804	2897	1262	308	218	228	240	268	290	306	308	300	288	274	258	238	215	189	158					
14	4	16	1.4476	2931	1243	327	231	242	253	282	306	322	326	316	302	286	269	249	226	199	168					
16	16	12	1.4476	2931	1275	305	223	232	242	269	291	306	306	299	287	274	260	241	218	193	163					
16	8	14	1.4778	2946	1256	321	233	242	253	281	303	319	321	312	299	284	268	249	226	200	169					
16	12	13	1.4965	2956	1267	314	231	239	249	277	298	314	315	307	294	281	265	246	224	198	168					
16	14	13	1.5928	3003	1272	321	244	250	259	286	307	321	321	313	301	288	272	254	232	207	178	145				
16	10	14	1.6010	3007	1262	329	248	255	264	291	313	328	329	320	307	292	276	258	235	210	181	147				
14	6	16	1.6085	3011	1250	336	252	259	268	296	318	333	336	326	312	297	280	261	238	212	183	149				
12	4	18	1.6286	3021	1242	341	255	263	271	300	323	338	341	330	316	300	283	264	241	216	186	152				
16	16	13	1.6990	3056	1276	327	208	239	268	294	315	329	328	320	308	294	280	261	240	215	188	155				
16	12	14	1.7241	3068	1267	336	263	268	274	301	322	336	336	327	314	300	285	266	245	220	192	159				
14	8	16	1.7693	3091	1257	345	271	276	282	309	331	344	345	335	321	307	290	272	250	225	198	165				
12	4	19	1.8146	3113	1240	360	281	286	292	320	343	357	360	348	333	316	299	280	258	233	205	172				
14	4	18	1.8322	3122	1239	366	286	290	296	324	348	363	365	354	338	321	303	284	261	236	208	175				
16	14	14	1.8473	3130	1273	343	277	280	285	311	332	345	344	335	322	308	293	275	254	230	203	171				
14	10	16	1.9302	3171	1264	354	290	292	296	322	343	355	354	345	331	317	301	283	262	238	212	181				
16	16	14	1.9704	3191	1278	350	237	267	296	321	342	353	351	343	330	316	301	284	263	240	214	183				
12	4	20	2.0106	3211	1239	379	309	310	313	341	363	376	379	365	350	334	316	297	276	251	224	193	158			
14	6	18	2.0358	3224	1247	377	310	311	314	341	363	376	377	365	350	334	317	298	277	252	226	195	160			
14	4	19	2.0414	3226	1237	387	315	316	319	347	370	384	387	374	357	340	322	302	281	256	229	198	163			
14	12	16	2.0910	3251	1270	363	251	281	309	335	355	365	364	355	341	326	311	294	274	251	225	196	162			
14	8	18	2.2393	3325	1256	388	334	331	331	358	378	389	388	377	362	345	329	311	292	268	242	213	180			
14	14	16	2.2519	3331	1277	372	266	295	323	348	367	375	373	364	351	336	321	305	286	263	238	210	178			
14	4	20	2.2619	3336	1235	409	346	343	343	371	394	407	409	395	378	360	342	322	301	276	251	220	187			
14	6	19	2.2682	3339	1246	399	342	339	339	366	387	398	399	387	371	354	336	318	297	273	248	218	185			
12	4	22	2.4328	3421	1234	420	366	361	358	386	408	418	420	406	389	371	353	333	313	290	264	236	204	168		
14	10	18	2.4429	3426	1264	399	357	352	348	374	393	401	400	389	374	358	342	325	306	284	258	231	200	165		
14	8	19	2.4951	3452	1255	411	368	362	358	384	404	412	412	400	384	368	350	332	313	291	265	238	207	172		
14	6	20	2.5133	3461	1244	422	375	368	365	391	412	422	422	409	393	375	357	338	318	296	270	243	211	176		
14	12	18	2.6465	3528	1272	410	309	338	365	389	408	413	411	401	386	370	355	338	320	299	274	249	219	186		
14	10	19	2.7219	3565	1263	423	319	349	376	401	420	426	424	413	397	381	364	347	328	308	283	257	228	195		
14	4	22	2.7370	3573	1229	457	411	401	395	422	444	455	457	441	422	403	384	364	343	320	295	268	237	203		
10	4	25	2.7489	3579	1231	441	404	393	387	412	433	440	441	426	409	392	373	355	335	313	290	264	234	200		
14	8	20	2.7646	3586	1254	435	403	393	385	411	430	437	436	423	407	390	373	354	335	315	290	264	234	201		



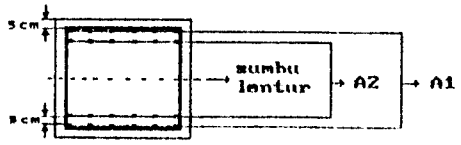
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jumlah		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
14	14	18	2.8501	3629	1280	421	326	355	382	405	424	426	423	412	398	383	367	350	333	314	290	264	237	205	170		1
14	12	19	2.9487	3678	1272	435	339	368	395	419	437	439	436	425	410	394	378	361	343	324	301	275	248	216	182		1
14	10	20	3.0159	3712	1263	448	350	379	406	430	449	451	449	437	421	405	388	370	352	332	309	283	256	225	191		1
14	6	22	3.0411	3724	1240	471	445	431	420	446	466	472	472	457	439	421	402	383	363	342	318	292	264	232	198		1
12	4	25	3.1416	3774	1226	487	461	445	433	450	480	487	487	471	452	433	414	394	374	352	329	303	275	244	209		1
14	14	19	3.1755	3791	1281	447	359	387	413	436	454	462	449	438	423	407	392	375	358	340	318	293	267	237	205		1
14	12	20	3.2673	3837	1273	461	372	400	426	449	467	465	462	451	435	419	403	385	368	349	328	303	277	248	215	180	1
14	8	22	3.3452	3876	1251	486	473	459	445	469	487	489	487	473	456	438	420	402	382	362	341	316	290	260	227	192	1
10	4	28	3.4482	3927	1224	503	494	474	458	483	502	503	503	487	469	450	431	412	392	371	349	325	301	271	239	204	1
14	14	20	3.5186	3962	1282	474	393	420	446	468	483	480	476	465	449	433	417	401	383	365	346	323	296	269	239	205	1
12	6	25	3.5343	3970	1239	505	503	482	464	489	507	507	506	491	473	455	436	417	398	377	356	333	306	279	247	213	1
14	10	22	3.6493	4027	1262	501	415	442	469	491	507	505	502	490	473	455	438	420	401	382	362	339	313	286	256	222	1
							186																				2
10	4	29	3.6989	4052	1221	525	526	502	483	508	525	526	526	509	490	471	452	432	412	392	370	347	322	295	264	231	1
							195																				2
8	4	32	3.8604	4132	1220	520	434	462	487	511	520	521	520	504	486	468	450	432	413	393	373	351	328	305	275	243	1
							209																				2
12	8	25	3.9270	4165	1251	523	442	469	494	517	528	526	524	510	493	475	458	439	421	401	382	360	337	311	282	250	1
							216																				2
12	4	28	3.9408	4172	1217	562	565	538	516	542	561	562	562	543	523	503	483	462	441	420	397	374	349	323	292	259	1
							224																				2
14	12	22	3.9534	4178	1273	516	440	467	492	513	524	521	518	506	489	472	455	438	420	401	382	362	337	310	282	251	1
							217																				2
12	4	29	4.2273	4315	1213	588	602	571	546	571	587	588	583	569	548	528	508	487	466	444	421	398	374	348	320	289	1
							255	218																			2
14	14	22	4.2575	4330	1284	531	465	491	515	535	541	537	533	522	505	489	472	455	438	420	401	382	360	334	308	278	1
							246	212																			2
12	10	25	4.3197	4361	1264	541	473	499	524	544	549	546	542	530	513	496	479	461	443	425	406	386	365	341	315	285	1
							233	219																			2
12	6	28	4.4334	4417	1231	582	501	528	554	576	586	584	583	566	547	528	509	489	470	449	428	407	384	360	334	304	1
							272	237	200																		2
10	4	32	4.5038	4452	1211	595	509	537	563	587	596	596	595	577	557	537	518	497	477	456	435	413	389	365	342	312	1
							290	245	208																		2
12	12	25	4.7124	4556	1277	559	504	529	552	571	569	565	561	549	532	516	499	482	463	447	429	411	391	370	345	318	1
							289	257	223																		2
12	6	29	4.7557	4578	1228	609	533	560	585	607	613	612	610	593	574	554	535	515	495	475	454	432	410	387	362	335	1
							304	271	235																		2
12	8	28	4.9260	4663	1246	603	539	565	590	609	609	607	604	589	571	552	534	515	497	477	458	437	416	394	371	345	1
							315	284	250	214																	2
10	6	32	5.1472	4773	1227	619	559	584	608	625	624	622	620	603	585	567	548	529	510	491	471	451	430	408	385	364	1
							335	305	272	237																	2
12	8	29	5.2842	4841	1243	631	574	599	623	640	637	635	632	617	598	580	561	542	523	504	484	464	443	422	399	376	1
							349	319	286	252	215																2



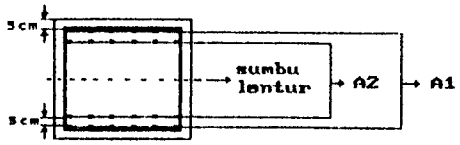
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
12	10	28	5.4186	4908	1260	624	577	602	624	636	632	629	625	611	594	576	559	541	523	504	486	467	447	426	405	382	1
							357	327	296	263	227																2
10	8	32	5.7906	5093	1243	644	606	630	651	653	651	648	644	630	612	595	577	559	542	523	505	486	467	447	426	404	1
							385	359	329	298	264	229															2
12	10	29	5.8126	5104	1238	653	613	638	659	665	661	658	654	640	622	605	587	569	551	532	514	494	475	455	434	412	1
							389	363	333	302	268	233															2
12	12	28	5.9112	5153	1275	644	614	637	657	659	655	651	646	634	617	600	583	565	548	530	513	494	476	457	436	416	1
							394	368	339	308	275	241															2
12	12	29	6.3410	5367	1273	674	652	675	693	699	695	690	676	663	646	629	612	595	577	560	542	523	505	486	467	446	1
							425	403	377	348	317	284	250														2
10	10	32	6.4340	5413	1259	668	651	674	684	681	677	673	669	656	639	623	606	589	572	555	537	519	502	483	464	444	1
							423	402	381	353	323	291	257	221													2



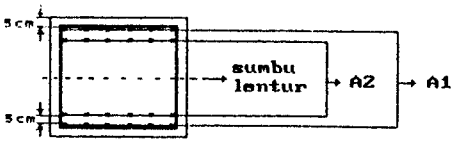
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
8	0	22	1.0053	3280	1499	393	222	246	268	301	333	360	378	390	386	372	356	337	317	293	266	236	201				
12	0	18	1.0095	3282	1505	396	224	248	271	303	336	362	381	392	389	374	358	340	319	295	268	238	202				
10	0	20	1.0385	3300	1501	400	230	253	275	307	340	367	385	396	393	378	361	343	322	298	271	242	206				
16	0	16	1.0635	3315	1507	406	236	259	281	313	346	372	391	402	399	383	366	348	327	303	276	246	211				
4	0	32	1.0635	3315	1482	398	231	254	274	306	338	366	384	396	390	376	360	342	321	298	272	242	208				
12	0	19	1.1247	3352	1502	415	248	270	290	322	355	381	400	411	407	391	374	355	334	310	283	254	219				
14	0	18	1.1777	3384	1502	424	259	280	299	331	364	391	409	420	416	399	382	363	342	318	291	262	228				
6	0	28	1.2213	3410	1486	426	265	285	302	333	366	393	411	423	417	401	383	364	344	320	294	265	232	194			
12	0	20	1.2463	3425	1498	434	273	293	310	341	375	401	419	431	426	409	391	371	350	326	300	271	237	199			
10	0	22	1.2566	3431	1495	435	274	294	311	342	375	402	420	432	426	409	391	372	351	327	301	272	238	201			
8	0	25	1.2982	3456	1489	440	282	300	317	347	380	407	426	437	431	414	396	376	355	332	305	276	244	206			
6	0	29	1.3101	3463	1483	440	283	301	317	347	380	407	425	437	430	413	395	376	355	332	305	277	244	207			
14	0	19	1.3122	3465	1498	446	287	305	322	353	386	413	431	442	437	419	401	381	360	336	309	279	247	210			
16	0	18	1.3460	3485	1499	452	294	312	328	359	393	419	437	449	443	425	406	386	365	341	314	285	252	215			
14	0	20	1.4540	3550	1494	463	316	332	346	376	409	436	454	465	459	440	421	401	379	355	328	299	268	231			
16	0	19	1.4997	3578	1495	477	326	341	354	384	418	444	462	474	467	448	428	408	385	361	335	306	275	238			
12	0	22	1.5080	3583	1490	476	326	341	354	384	417	444	462	473	466	447	428	407	385	361	335	306	275	239			
6	0	32	1.5952	3635	1474	484	339	352	363	391	424	452	470	482	472	453	434	414	392	368	342	314	284	249	210		
10	0	25	1.6227	3652	1484	493	348	361	371	400	434	461	479	490	482	462	442	421	399	375	349	321	290	255	216		
8	0	28	1.6284	3655	1479	492	348	360	371	399	432	460	478	489	481	461	441	420	398	375	349	320	290	255	217		
16	0	20	1.6617	3675	1491	503	359	371	381	410	444	471	489	500	492	472	451	430	407	383	357	328	298	263	224		
8	0	29	1.7468	3726	1476	511	371	381	390	418	451	479	497	508	498	478	458	436	414	390	364	336	307	272	235		
14	0	22	1.7593	3734	1486	518	378	388	397	425	459	486	504	515	506	485	464	443	420	395	369	341	311	276	239		
12	0	25	1.9473	3847	1478	546	415	421	426	454	487	515	533	544	533	512	490	468	444	420	393	365	335	303	266	226	
10	0	28	2.0355	3900	1472	558	430	435	439	466	499	527	545	556	544	523	501	478	455	430	404	376	346	315	278	239	
8	0	32	2.1269	3955	1465	570	446	449	451	477	510	539	556	567	555	533	511	488	464	440	414	386	357	326	291	252	
10	0	29	2.1835	3990	1468	581	460	462	463	489	522	550	568	579	567	544	521	498	475	450	424	396	366	335	300	262	
14	0	25	2.2718	4043	1473	599	481	482	481	507	541	568	586	597	585	561	538	514	490	465	438	410	380	350	315	277	1
							236																				2
12	0	28	2.4427	4146	1466	624	513	511	507	532	566	594	611	622	609	585	561	537	512	486	460	432	402	371	339	302	1
							262																				2
12	0	29	2.6202	4253	1461	652	548	543	536	560	594	622	639	650	635	611	586	561	536	510	484	456	426	395	364	328	1
							289	247																			2
10	0	32	2.6587	4276	1456	655	552	547	539	563	596	625	643	653	638	613	589	564	539	513	487	459	430	399	368	332	1
							294	252																			2
14	0	28	2.8498	4391	1459	690	595	586	576	599	632	661	678	689	672	647	622	596	570	544	517	488	459	428	398	362	1
							325	284																			2
12	0	32	3.1904	4536	1447	741	659	644	628	649	683	712	729	739	720	694	668	642	615	588	561	533	503	473	441	410	1
							373	335	294																		2



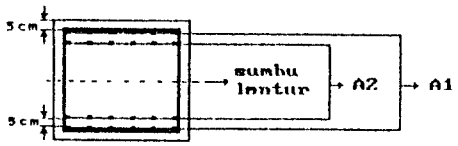
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0 4000	200 4200	400 4400	600 4600	800 4800	1000 5000	1200 5200	1400 5400	1600 5600	1800 5800	2000 6000	2200 6200	2400 6400	2600 6600	2800 6800	3000 7000	3200 7200	3400 7400	3600 7600	3800 7800	1 2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
16	4	14	1.0178	3287	1528	383	227	248	267	298	329	354	372	381	379	366	351	334	314	291	265	235	200					
18	10	12	1.0469	3305	1546	377	230	249	267	296	327	350	369	377	374	362	349	332	313	291	265	236	202					
18	6	13	1.0531	3309	1534	386	233	253	272	302	333	357	375	384	382	368	354	337	317	294	268	239	205					
18	4	14	1.1195	3349	1526	401	249	267	285	315	347	371	393	398	396	381	366	348	328	305	279	250	216					
18	12	12	1.1216	3350	1551	384	244	261	278	306	336	359	377	384	382	369	356	339	320	298	273	245	211					
18	8	13	1.1408	3361	1540	394	250	268	284	313	343	367	385	393	390	377	362	345	326	304	278	249	216					
18	14	12	1.1964	3395	1556	392	257	273	288	315	344	368	386	392	389	377	363	347	328	306	281	253	221					
14	4	16	1.1964	3395	1526	407	262	279	295	324	355	379	397	405	402	388	372	355	335	312	287	257	225					
18	6	14	1.2213	3410	1533	410	267	284	299	328	359	383	401	409	405	391	376	358	338	315	290	261	229	191				
18	10	13	1.2286	3414	1546	402	265	281	296	324	354	377	395	402	399	385	371	354	335	312	287	259	227	190				
18	16	12	1.2712	3440	1561	399	270	284	298	324	353	376	394	400	396	384	370	354	335	314	289	261	230	194				
18	12	13	1.3164	3467	1552	410	281	295	308	335	364	387	405	411	407	394	379	363	343	321	297	269	238	202				
18	8	14	1.3231	3471	1540	419	285	300	313	340	371	394	412	419	415	401	385	368	348	326	301	272	241	205				
16	4	16	1.3293	3475	1524	429	289	304	318	346	378	402	420	428	424	408	392	374	353	330	305	276	245	208				
18	18	12	1.3460	3485	1566	406	283	296	307	334	362	385	403	407	404	391	378	362	343	321	297	270	239	204				
18	14	13	1.4041	3520	1558	419	296	308	319	345	374	397	415	420	416	402	388	372	352	330	306	279	249	214				
18	10	14	1.4249	3533	1546	429	303	316	326	353	382	406	423	429	425	410	395	378	358	336	312	284	254	219				
16	6	16	1.4623	3555	1533	441	313	325	336	363	393	416	434	440	436	420	404	387	366	344	319	291	261	226				
18	16	13	1.4919	3573	1564	427	311	322	331	356	384	407	425	428	424	411	396	380	361	339	316	289	259	225				
14	4	18	1.5142	3586	1523	452	324	336	346	373	404	427	445	451	446	430	413	395	375	352	327	299	269	234				
18	12	14	1.5267	3594	1553	438	321	331	340	365	394	417	435	439	435	420	405	388	368	347	323	295	266	232				
18	18	13	1.5796	3626	1570	435	326	335	342	367	394	417	435	437	433	419	405	389	370	348	325	299	270	236	199			
16	8	16	1.5952	3635	1541	453	336	346	353	379	408	431	449	453	448	433	417	399	380	357	333	306	277	243	205			
18	14	14	1.6284	3655	1560	447	338	346	353	378	406	429	446	449	445	430	415	398	379	357	333	307	278	245	208			
16	4	18	1.6824	3688	1520	480	359	367	374	401	432	455	473	479	474	456	438	419	398	375	350	322	293	259	222			
14	4	19	1.6871	3691	1521	477	358	366	373	399	430	453	470	476	470	453	435	417	396	374	349	321	292	259	221			
16	10	16	1.7281	3715	1550	465	359	365	371	395	423	446	463	466	461	445	429	412	393	371	347	321	291	259	223			
18	16	14	1.7302	3716	1567	457	355	361	366	390	418	440	458	459	454	440	425	408	389	367	344	318	289	257	221			
18	18	14	1.8320	3778	1573	466	372	376	379	402	429	452	469	469	464	450	434	418	399	378	354	329	301	270	235			
16	6	18	1.8507	3789	1531	495	388	393	397	421	451	474	491	495	489	471	453	435	415	392	368	341	311	280	244			
16	12	16	1.8611	3795	1558	476	381	385	388	411	438	461	478	478	473	458	442	425	406	384	361	335	306	276	241			
14	4	20	1.8694	3800	1519	503	393	398	402	427	457	480	497	502	495	477	459	439	419	396	372	345	315	284	248	208		
16	4	19	1.8746	3803	1518	508	396	401	405	430	461	484	502	507	501	482	463	443	423	399	374	347	318	286	250	210		
16	14	16	1.9940	3875	1567	488	402	404	404	427	453	475	493	491	486	470	454	437	419	398	374	349	321	292	258	220		
12	4	22	2.0106	3885	1519	516	418	420	420	444	474	496	513	515	509	490	472	453	432	411	387	360	331	301	266	228		
16	8	18	2.0189	3890	1541	509	416	418	418	441	470	492	509	510	504	487	469	451	431	409	385	359	330	300	266	228		
16	6	19	2.0620	3916	1529	524	428	429	429	453	482	504	522	524	517	499	480	461	441	418	394	367	339	309	274	236		
16	4	20	2.0771	3925	1516	537	435	437	437	461	492	515	532	536	529	509	490	469	448	425	400	373	344	314	279	241		
16	16	16	2.1269	3955	1575	500	424	423	421	442	468	490	506	503	498	482	467	450	432	411	388	363	336	306	274	238		
16	10	18	2.1872	3992	1551	523	444	442	439	461	488	510	526	525	519	502	484	466	447	426	402	377	349	319	287	250		
16	8	19	2.2495	4029	1541	539	459	457	453	475	503	525	541	541	534	516	497	478	459	437	413	387	359	329	297	261	1	
							222																				2	
14	4	22	2.2619	4037	1515	557	468	466	463	486	516	538	554	557	549	529	509	489	468	445	421	395	366	335	303	267	1	
							227																				2	



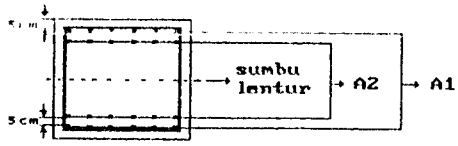
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
16	6	20	2.2848	4051	1528	554	470	468	464	486	515	537	553	554	547	528	509	489	468	446	422	395	367	337	306	274	1
							229																				2
16	12	18	2.3554	4093	1562	538	470	466	460	481	507	528	543	541	535	517	500	482	463	443	419	395	367	338	307	272	1
							234																				2
16	10	19	2.4369	4142	1552	555	483	484	476	497	523	545	559	557	551	533	514	496	476	456	432	407	380	351	320	285	1
							248																				2
16	8	20	2.4925	4176	1540	571	504	497	490	510	537	559	573	572	565	546	527	508	488	466	443	417	390	360	330	295	1
							258																				2
14	6	22	2.5133	4188	1529	577	509	502	494	515	543	564	578	578	570	551	531	511	491	469	447	421	393	364	334	299	1
							261																				2
16	14	18	2.5237	4195	1572	552	497	490	481	500	525	547	559	556	550	533	515	498	479	460	437	412	386	357	327	294	1
							257																				2
12	4	25	2.5964	4238	1513	594	527	519	510	530	559	580	593	594	586	565	545	524	503	481	458	433	405	376	346	312	1
							274	234																			2
16	12	19	2.6244	4255	1563	571	518	510	500	518	544	565	577	574	567	550	531	513	494	474	451	426	400	372	342	309	1
							273	233																			2
16	16	18	2.6919	4296	1583	565	523	513	502	519	544	565	575	571	565	548	531	513	495	476	454	429	404	376	346	314	1
							279	241																			2
16	10	20	2.7002	4301	1553	588	536	527	515	534	560	581	593	590	584	565	546	527	507	486	464	439	412	384	353	321	1
							285	246																			2
14	8	22	2.7646	4340	1544	597	548	538	525	543	569	590	601	599	591	572	553	534	514	493	471	447	420	392	361	330	1
							294	256																			2
16	14	19	2.8113	4368	1575	586	547	536	522	540	564	585	594	590	584	566	548	530	511	492	470	446	420	392	362	332	1
							237	253																			2
16	12	20	2.9079	4426	1565	605	568	555	540	558	582	603	612	609	602	583	565	546	526	506	485	460	434	406	377	346	1
							312	274	234																		2
14	4	25	2.9209	4434	1508	647	592	579	564	583	612	634	646	647	637	616	594	572	549	526	503	478	450	421	390	359	1
							323	285	244																		2
16	16	19	2.9933	4481	1586	602	576	561	545	561	585	605	612	607	601	583	565	547	529	509	489	465	440	412	383	354	1
							320	284	245																		2
14	10	22	3.0159	4491	1558	617	587	572	555	572	596	616	623	620	613	594	575	556	536	516	495	472	446	419	389	360	1
							326	289	250																		2
10	4	29	3.0570	4516	1511	641	604	588	570	587	614	634	641	641	632	611	591	570	549	527	505	481	457	429	399	370	1
							335	299	259																		2
16	14	20	3.1156	4551	1578	622	601	584	565	581	605	625	631	627	620	602	583	564	545	525	505	481	456	429	400	371	1
							337	302	263																		2
[illegible]				[illegible]	[illegible]	671	642	624	603	620	646	666	674	673	663	647	621	600	578	556	533	510	484	456	426	395	1
							363	327	289	248																	2
12	4	28	3.2569	4636	1507	681	648	629	608	625	653	673	681	681	671	649	627	605	583	560	537	513	487	459	430	400	1
							367	330	292	251																	2
14	12	22	3.2673	4642	1573	636	625	605	585	599	622	642	645	641	634	615	597	578	559	539	518	497	472	445	417	387	1
							356	321	284	244																	2
16	16	20	3.3233	4676	1590	639	632	612	590	604	627	647	650	645	638	620	602	583	564	545	525	503	477	451	423	393	1
							362	328	291	252																	2



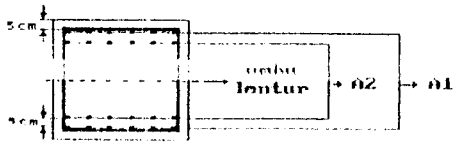
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
12	4	29	3.4937	4779	1504	711	690	668	643	659	686	706	712	712	701	678	656	634	611	588	565	541	516	489	460	429	1
							398	363	326	286																	2
14	14	22	3.5186	4794	1587	656	538	569	599	626	649	668	667	661	655	637	618	600	581	561	542	521	498	472	444	415	1
							386	352	317	279																	2
14	8	25	3.5700	4825	1543	695	692	667	641	656	679	699	701	698	689	663	648	627	606	585	563	540	517	490	462	432	1
							402	368	332	293	252																2
14	4	28	3.6640	4881	1560	747	723	704	677	692	719	740	747	747	735	712	689	665	642	618	593	568	543	516	486	455	1
							425	390	354	315	273																2
10	4	32	3.7221	4917	1504	723	721	694	666	680	705	724	724	723	712	691	669	647	625	603	580	557	533	508	482	452	1
							423	389	354	316	276																2
14	10	25	3.8945	5020	1560	719	739	709	679	690	712	731	727	723	715	695	675	655	634	613	592	570	548	524	496	467	1
							437	406	372	336	297	256															2
12	6	29	3.9304	5042	1526	741	755	725	693	706	729	747	745	743	733	712	690	669	647	625	603	580	555	532	506	476	1
							446	415	381	344	306	264															2
14	6	28	4.0711	5127	1520	775	790	758	724	736	760	779	779	777	766	744	721	699	676	653	630	606	582	557	530	500	1
							469	439	404	368	330	289															2
14	12	25	4.2191	5216	1578	743	638	669	698	723	745	759	754	748	741	721	702	682	662	641	621	599	578	555	530	502	1
							472	442	411	377	340	302	260														2
12	4	32	4.2539	5237	1496	808	826	791	755	766	791	810	810	809	796	772	749	726	702	678	654	630	605	579	553	525	1
							494	465	431	395	357	318	275														2
12	8	29	4.3671	5305	1547	771	816	780	742	750	771	781	778	774	765	744	724	703	682	661	639	617	595	572	549	522	1
							493	463	433	399	363	325	284														2
14	8	28	4.4782	5372	1541	803	848	810	770	778	800	814	810	806	797	775	753	732	710	687	665	642	619	595	571	543	1
							514	483	453	419	383	345	304														2
14	14	25	4.5436	5411	1595	767	675	705	733	757	778	786	780	774	767	747	728	708	689	669	649	628	607	586	563	536	1
							507	478	449	416	381	345	306	265													2
12	6	32	4.7856	5557	1520	842	901	858	813	820	841	850	847	844	833	811	788	766	743	721	698	675	651	627	603	577	1
							561	521	489	459	424	388	349	309													2
12	10	29	4.8038	5568	1569	800	712	742	770	793	814	815	810	805	797	777	757	737	716	696	675	654	633	611	589	566	1
							529	510	479	450	416	381	343	304													2
14	10	28	4.8853	5617	1561	832	735	766	795	819	840	846	841	836	828	806	785	764	743	721	699	677	655	632	609	585	1
							557	527	496	466	433	397	360	320	278												2
12	12	29	5.2405	5831	1590	830	759	788	814	836	853	848	842	836	829	809	790	770	750	730	710	690	669	648	627	606	1
							583	556	526	496	467	434	399	362	323	282											2
14	12	28	5.2924	5863	1582	860	780	810	837	860	880	877	871	865	858	837	817	796	775	754	733	712	690	668	646	624	1
							599	571	541	510	480	447	411	374	335	294											2
12	8	32	5.3173	5878	1544	876	790	820	848	871	891	888	883	879	870	848	827	805	784	762	740	718	696	673	650	626	1
							602	577	547	516	486	453	417	380	341	300											2
14	14	28	5.6995	6108	1603	888	825	854	878	900	914	908	902	895	888	868	848	828	807	787	766	746	725	704	682	660	1
							638	613	584	555	524	494	461	426	389	351	310										2
12	10	32	5.8491	6198	1569	909	847	875	900	922	930	925	920	914	906	885	865	844	823	802	781	760	739	717	695	672	1
							650	626	602	573	543	514	481	446	410	372	333										2
12	12	32	6.3808	6518	1593	943	902	929	951	972	968	962	955	949	942	922	902	882	862	842	821	801	780	759	738	717	1
							695	674	651	627	599	569	541	508	475	440	403	365	325								2



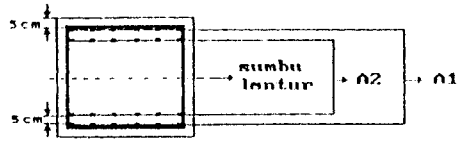
Kolom ukuran : 60 x 60 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ρ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
18	0	16	1.0053	3903	1813	519	294	321	347	376	416	450	477	497	511	519	504	487	468	448	425	400	371	340	306	266	1
6	0	28	1.0263	3918	1792	518	296	322	347	375	414	448	476	496	510	517	501	484	466	446	424	399	371	340	307	268	1
12	0	20	1.0472	3933	1805	527	304	331	355	383	423	458	484	504	518	526	510	493	474	453	431	406	377	345	313	274	1
10	0	22	1.0559	3939	1802	527	306	332	356	384	424	459	485	505	519	527	511	493	475	454	431	406	378	347	314	275	1
8	0	25	1.0908	3964	1796	533	314	340	363	390	429	464	491	511	526	533	516	499	480	459	436	411	384	353	320	281	1
6	0	29	1.1009	3972	1789	533	316	340	363	390	429	464	491	512	526	533	516	498	479	459	436	412	384	353	320	282	1
14	0	19	1.1026	3973	1806	539	320	345	369	396	436	471	497	517	531	539	522	504	485	464	441	416	388	357	324	285	1
16	0	18	1.1310	3993	1807	546	328	353	376	403	443	478	504	524	539	546	529	511	491	470	447	421	393	362	329	291	1
14	0	20	1.2217	4058	1802	565	352	375	396	422	461	497	523	543	557	565	547	527	507	486	462	437	409	378	346	308	1
							267																				2
12	0	25	1.2651	4086	1801	578	355	379	399	425	464	501	527	547	561	569	551	531	511	490	467	442	414	383	350	311	1
							270																				2
12	0	22	1.2671	4091	1737	574	364	386	406	431	470	506	532	552	566	573	555	535	515	493	470	444	416	386	354	316	1
							275																				2
18	0	18	1.2723	4095	1804	577	367	389	409	434	474	509	535	555	569	577	559	539	519	496	473	447	419	388	356	319	1
							278																				2
6	0	32	1.3404	4143	1779	583	379	399	417	440	479	514	542	562	576	581	562	543	522	501	477	452	425	395	364	327	1
							287																				2
10	0	25	1.3635	4160	1790	593	389	408	426	450	493	525	551	571	585	591	571	551	530	508	485	459	432	402	369	334	1
							294																				2
8	0	28	1.3683	4163	1785	592	389	408	426	449	488	523	550	570	584	590	571	551	530	508	485	459	432	402	369	334	1
							294																				2
16	0	20	1.3963	4183	1798	603	401	420	437	460	500	536	562	582	596	603	583	562	541	518	494	468	440	410	377	342	1
							302																				2
18	0	19	1.4176	4199	1799	609	407	426	443	466	506	541	567	587	601	609	588	567	546	523	499	473	445	414	381	346	1
							306																				2
8	0	32	1.4278	4210	1778	613	398	417	435	459	470	509	544	571	591	603	611	590	570	548	526	502	477	449	419	386	352	1
							313	270																			2
14	0	22	1.4783	4242	1793	620	422	439	455	477	517	553	579	598	612	619	598	577	555	532	508	482	454	424	391	357	1
							318	275																			2
18	0	20	1.5708	4309	1795	642	443	464	478	499	539	575	600	620	634	641	619	597	575	551	527	500	472	442	409	376	1
							337	294																			2
12	0	25	1.6362	4356	1785	652	463	477	490	509	549	585	611	631	645	650	629	606	584	560	535	509	481	451	419	386	1
							343	301																			2
16	0	22	1.6895	4394	1789	666	480	493	505	524	563	599	625	645	659	665	642	620	596	572	547	521	493	463	430	397	1
							359	318																			2
10	0	28	1.7104	4409	1778	666	481	494	505	523	562	598	625	645	659	663	641	619	596	572	547	521	493	463	431	399	1
							361	320	276																		2
8	0	32	1.7872	4464	1770	679	499	510	519	536	575	611	639	658	672	676	653	630	607	583	558	532	504	475	443	409	1
							374	334	290																		2
10	0	29	1.8348	4498	1774	692	514	524	532	549	589	624	651	671	685	689	666	642	619	594	569	543	515	485	453	419	1
							384	344	301																		2
14	0	25	1.9090	4551	1779	711	537	546	553	569	609	645	671	691	704	709	685	661	637	612	586	559	531	501	469	435	1
							400	360	318																		2



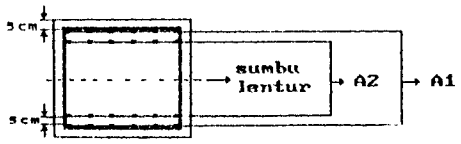
Kolom ukuran : 60 x 60 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																			
				Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																			
12	0	28	2.0525	4654	1772	740	574	579	584	598	637	673	700	719	733	736	712	687	662	637	610	583	555	525	494	460	1
							426	387	346	301																	2
16	0	25	2.1817	4747	1774	771	611	615	617	623	669	705	731	751	764	767	742	716	691	664	637	610	581	551	519	486	1
							452	414	373	329																	2
[illegible]				[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	
							454	416	375	331																	2
10	0	32	2.2340	4784	1761	775	619	621	621	633	672	709	735	755	768	770	744	719	693	667	641	613	585	555	524	491	1
							456	420	380	337																	2
14	0	28	2.3945	4899	1765	814	666	665	663	672	712	748	775	794	807	809	783	756	729	702	675	647	618	588	556	523	1
							488	454	414	371	326																2
14	0	29	2.5687	5024	1760	850	712	707	702	709	748	785	811	831	844	845	817	790	763	735	707	679	649	619	588	555	1
							520	486	447	406	362	315															2
12	0	32	2.6969	5164	1752	871	738	732	724	729	768	805	832	851	865	864	836	808	781	753	725	697	667	637	606	573	1
							539	503	467	426	383	337															2



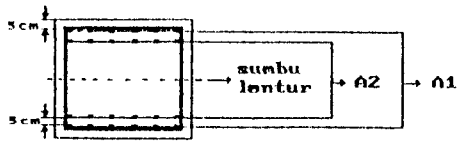
Kolom ukuran : 65 x 65 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																			
Jumlah		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Pu = Moment (kNm)																			
14	0	20	1.0410	4611	2137	674	389	418	446	472	513	555	590	618	641	658	669	668	649	630	609	587	562	536	507	475	1
							441	404	363	317																	2
16	0	19	1.0737	4630	2138	684	401	430	457	482	523	565	600	628	651	668	679	678	659	639	618	595	570	544	515	483	1
							449	413	371	326																	2
12	0	22	1.0797	4643	2132	684	402	430	457	482	523	565	600	628	651	669	679	677	658	638	617	595	570	544	515	483	1
							449	413	372	327																	2
18	0	18	1.0841	4647	2140	687	405	434	461	485	527	563	604	632	654	671	683	682	662	642	621	599	573	547	518	486	1
							451	416	374	329																	2
6	0	32	1.1421	4696	2113	695	413	446	471	493	534	575	612	640	663	679	691	686	667	647	626	604	579	553	525	494	1
							460	425	384	340																	2
10	0	25	1.1618	4713	2125	705	430	456	481	503	544	586	622	650	672	689	701	698	678	657	636	613	588	561	533	501	1
							467	432	391	347																	2
8	0	28	1.1659	4716	2119	704	429	456	480	503	543	585	621	649	672	689	700	696	677	656	635	612	587	561	532	501	1
							467	432	391	347																	2
16	0	20	1.1997	4775	2131	718	442	469	495	519	559	596	628	654	674	691	701	702	683	662	640	617	592	565	536	505	1
							476	439	400	356																	2
20	0	18	1.2046	4749	2137	722	448	474	499	521	562	604	639	667	689	706	717	715	695	673	651	627	602	575	546	514	1
							480	443	404	360																	2
18	0	19	1.2079	4751	2135	722	449	475	499	521	562	604	639	667	689	706	718	715	695	673	651	627	602	575	546	515	1
							480	443	405	361																	2
8	0	29	1.2507	4787	2116	727	459	483	506	526	566	608	645	673	695	712	723	719	698	677	655	631	606	580	551	520	1
							486	450	412	369																	2
14	0	22	1.2595	4795	2129	735	465	490	513	534	574	616	652	680	702	719	730	727	706	684	662	638	613	586	557	525	1
							491	455	417	373																	2
18	0	20	1.3384	4861	2130	759	495	518	539	558	599	641	676	704	726	743	754	751	729	706	683	659	633	605	576	545	1
							511	474	437	394	348																2
20	0	19	1.3421	4864	2132	760	497	520	541	560	601	643	678	706	728	745	756	753	731	708	685	660	634	607	578	546	1
							512	476	438	395	349																2
12	0	25	1.3942	4908	2120	770	512	533	553	570	610	652	688	716	739	755	766	762	739	717	693	669	643	615	585	555	1
							522	485	445	403	361																2
16	0	22	1.4396	4946	2124	786	530	550	569	586	626	668	704	731	754	770	782	777	754	731	707	682	656	628	599	567	1
							534	498	461	419	374																2
10	0	28	1.4574	4961	2113	786	532	552	570	586	626	667	704	732	754	771	782	776	753	730	706	682	656	628	599	568	1
							535	499	463	421	376																2
8	0	32	1.5228	5016	2104	801	552	570	587	601	640	682	719	747	769	786	797	790	767	743	719	694	668	641	612	581	1
							548	513	477	436	391	344															2
10	0	29	1.5634	5050	2108	815	568	586	602	615	655	697	733	761	783	800	811	804	780	756	732	707	680	652	623	592	1
							559	524	488	447	405	359															2
18	0	22	1.6195	5038	2120	837	594	610	625	638	677	720	755	783	805	822	833	827	803	778	752	726	699	671	641	610	1
							576	541	503	464	420	373															2
14	0	25	1.6266	5104	2114	836	594	610	625	637	676	719	755	782	805	821	832	826	801	777	751	725	699	670	641	610	1
							576	541	503	464	421	374															2
12	0	28	1.7489	5206	2106	869	634	648	660	669	708	750	787	815	837	853	864	856	831	805	779	753	726	697	667	636	1
							603	568	531	493	450	405	356														2



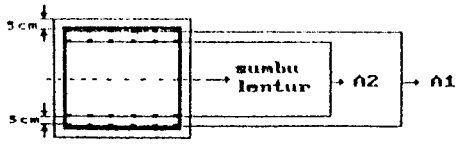
Kolom ukuran : 65 x 65 cm
fc' = 20 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
16	0	25	1.8589	5299	2109	902	676	687	696	704	743	785	821	849	871	887	898	890	864	837	810	783	755	726	696	664	1
							631	596	559	522	480	435	386														2
12	0	29	1.8760	5313	2101	902	678	688	698	705	743	785	822	850	872	888	899	889	863	837	810	783	755	727	697	665	1
							632	597	561	524	482	437	389														2
10	0	32	1.9035	5337	2095	907	685	694	703	709	747	789	827	854	876	893	904	893	867	841	814	787	759	731	701	669	1
							637	602	565	529	487	443	395														2
14	0	28	2.0404	5452	2099	943	737	743	749	753	791	833	870	897	919	935	946	936	908	881	853	825	797	767	737	705	1
							672	637	600	562	523	480	433	384													2
18	0	25	2.0913	5495	2103	967	758	764	768	771	809	852	888	915	937	953	964	954	926	898	870	841	812	782	752	720	1
							686	651	615	576	538	494	448	397													2
14	0	29	2.1887	5577	2094	990	787	791	794	794	831	874	911	938	960	976	987	975	947	918	890	861	832	802	771	739	1
							706	671	635	597	560	517	471	423													2
12	0	32	2.2843	5657	2086	1013	817	819	819	817	854	896	934	961	983	999	1010	996	968	939	911	882	852	822	791	759	1
							726	692	656	618	581	539	494	447	397												2
16	0	28	2.3318	5697	2092	1031	839	839	839	836	873	916	952	980	1002	1018	1028	1016	986	957	928	899	869	838	807	774	1
							741	706	670	632	596	553	509	461	412												2
16	0	29	2.5014	5840	2086	1077	897	894	890	884	920	963	999	1026	1043	1054	1059	1050	1030	1000	970	940	910	878	847	814	1
							781	746	710	672	633	595	551	505	457	406											2
14	0	32	2.6650	5977	2077	1119	949	943	935	926	961	1004	1041	1068	1090	1106	1116	1100	1069	1039	1008	977	946	915	883	850	1
							817	782	746	709	670	633	590	545	498	448											2



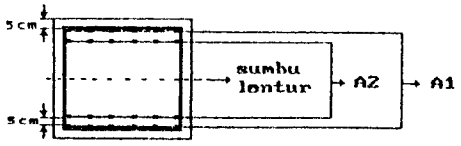
Kolom ukuran : 30 x 30 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
8	0	12	1.0053	1173	501	66	28	47	62	65	59	48													
6	0	14	1.0263	1176	497	66	28	47	62	65	59	49													
4	0	18	1.1310	1195	487	67	31	49	63	66	60	50													
8	0	13	1.1798	1204	496	69	32	51	65	68	62	52	35												
4	0	19	1.2601	1218	483	69	34	52	66	68	62	52	36												
6	0	16	1.3404	1232	488	72	35	54	68	70	64	54	38												
8	0	14	1.3683	1237	491	73	36	55	69	71	65	55	39												
4	0	20	1.3963	1242	478	72	36	55	68	70	65	55	39												
4	0	22	1.6895	1294	467	77	43	60	74	74	69	59	45												
6	0	18	1.6965	1295	477	78	43	61	75	76	70	60	45												
8	0	16	1.7872	1311	480	81	45	63	77	78	72	62	47												
6	0	19	1.8302	1330	470	82	47	65	78	79	73	63	49												
6	0	20	2.0944	1366	464	85	52	69	82	82	76	66	53												
4	0	25	2.1817	1381	448	85	53	70	83	82	77	67	54												
8	0	18	2.2619	1395	466	89	55	73	86	86	79	69	56												
8	0	19	2.5203	1441	458	94	61	78	91	90	84	74	61	43											
6	0	22	2.5342	1444	448	93	60	77	90	89	83	73	61	43											
4	0	28	2.7367	1480	425	94	64	80	92	89	84	75	63	47											
8	0	20	2.7925	1489	449	99	66	83	96	94	88	78	66	49											
4	0	29	2.9356	1515	416	97	67	83	96	92	87	78	67	51											
6	0	25	3.2725	1575	421	105	75	91	104	100	94	85	73	58											
4	0	32	3.5744	1628	387	106	79	94	106	100	95	88	76	62	44										
6	0	28	4.1050	1722	388	118	91	106	117	111	105	98	86	73	56										
6	0	29	4.4035	1775	375	122	96	112	122	116	109	102	91	78	61										
6	0	32	5.3617	1945	333	136	114	128	134	128	121	115	105	93	79	61									



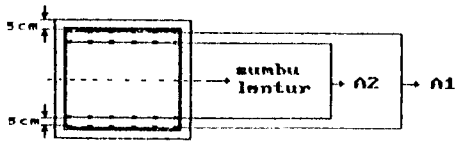
Kolom ukuran : 30 x 30 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
6	4	12	1.2566	1217	497	62	34	50	59	61	57	49	34															
6	4	13	1.4748	1256	492	65	39	53	62	64	59	51	38															
8	4	12	1.5080	1262	493	67	40	55	64	66	61	53	39															
6	4	14	1.7104	1298	486	67	44	57	65	66	62	54	42															
8	6	12	1.7593	1306	490	68	45	58	66	67	62	55	43															
8	4	13	1.7638	1308	487	71	45	60	68	69	64	56	44															
8	8	12	2.0106	1351	486	68	49	61	66	67	63	56	46															
8	4	14	2.0525	1358	480	74	51	64	72	72	68	60	48															
8	6	13	2.0647	1360	482	71	50	63	69	70	65	58	47															
6	4	16	2.2340	1390	472	73	53	65	71	71	67	60	50															
8	8	13	2.3597	1413	478	72	54	65	70	70	66	60	50	35														
8	6	14	2.3946	1419	474	75	56	68	73	73	69	62	52	37														
8	4	16	2.6808	1470	464	82	62	74	80	80	75	67	57	43														
8	8	14	2.7367	1480	469	75	60	70	74	74	70	63	55	41														
6	4	18	2.8274	1496	455	80	63	72	78	77	73	66	57	44														
8	6	16	3.1276	1549	456	83	68	76	81	80	76	69	60	48														
6	4	19	3.1503	1553	445	83	68	76	82	80	76	70	61	49														
4	4	22	3.3790	1593	429	78	67	73	77	76	73	67	59	49														
8	4	18	3.3929	1596	444	91	74	83	89	88	83	75	66	54														
6	4	20	3.4907	1613	434	86	74	80	86	84	80	73	64	53	38													
8	8	16	3.5744	1628	448	83	73	78	82	81	77	71	63	53	38													
8	4	19	3.7804	1665	432	95	81	88	94	92	87	80	71	60	44													
8	6	18	3.9584	1696	433	91	80	86	91	88	84	78	70	60	46													
8	4	20	4.1888	1737	420	100	87	93	99	96	91	84	75	65	51													
6	4	22	4.2237	1743	411	94	82	88	93	90	86	80	72	63	50													
4	4	25	4.3633	1768	394	86	77	81	85	83	80	75	68	60	48													
8	6	19	4.4104	1776	420	96	85	91	95	92	88	82	74	65	52													
8	8	18	4.5239	1796	422	92	83	88	91	89	85	80	72	64	52													
8	6	20	4.8869	1861	405	100	91	96	100	97	92	87	79	71	59	44												
8	8	19	5.0405	1888	407	96	88	92	96	93	89	84	77	69	59	45												
6	6	22	5.0684	1893	392	94	86	90	94	91	87	83	76	68	58	45												
6	4	25	5.4542	1961	367	105	96	101	105	101	97	92	85	76	66	53												
4	4	28	5.4734	1965	368	94	86	91	93	90	87	83	77	70	61	49												
8	8	20	5.5851	1984	391	101	93	97	101	97	94	89	82	74	65	53												
4	4	29	5.8713	2035	353	97	89	94	96	93	89	86	80	73	65	54	40											
6	6	25	6.5450	2155	340	106	99	103	105	101	98	94	88	81	74	63	51											
6	4	28	6.8417	2207	331	118	110	115	116	112	108	103	98	90	82	71	58	43										
4	4	32	7.1489	2262	301	106	100	104	104	101	97	94	90	83	76	68	57	44										
6	4	29	7.3391	2295	312	123	115	120	120	116	112	107	102	95	86	77	65	51										



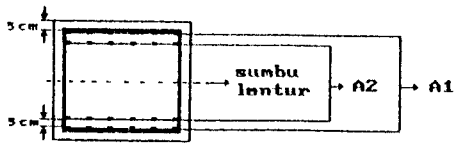
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																			
Jmlh.		ø	∫g	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																			
8	0	14	1.0053	1596	714	109	55	70	90	104	107	100	90	75												
4	0	20	1.0258	1601	704	109	56	71	89	104	106	100	90	75	55											
10	0	13	1.0835	1615	714	112	59	74	93	107	110	102	92	78	57											
4	0	22	1.2412	1653	697	115	66	78	96	111	113	106	95	82	62											
6	0	18	1.2464	1654	706	117	67	79	97	112	114	106	96	82	63											
10	0	14	1.2566	1657	712	118	67	80	99	113	115	108	97	83	63											
8	0	16	1.3131	1670	709	120	70	82	100	115	117	109	98	84	65											
6	0	19	1.3887	1689	702	122	73	84	102	117	119	110	100	86	67											
6	0	20	1.5387	1725	698	127	80	90	107	122	123	115	104	90	72											
4	0	25	1.6029	1740	684	127	67	89	108	123	124	115	105	91	74											
10	0	16	1.6413	1750	706	132	85	94	112	127	128	119	108	94	76											
8	0	18	1.6618	1755	702	132	86	95	112	127	128	119	108	94	77											
8	0	19	1.8516	1800	697	138	94	101	119	133	134	124	113	100	83	60										
6	0	22	1.8619	1803	689	137	94	101	118	133	133	124	113	99	82	60										
4	0	28	2.0106	1839	669	139	81	103	121	136	135	127	116	103	86	65										
8	0	20	2.0517	1849	692	145	103	109	125	140	140	130	119	105	89	67										
10	0	18	2.0773	1855	698	147	105	110	127	142	142	132	120	106	90	69										
4	0	29	2.1568	1874	663	143	86	107	126	140	139	131	120	106	91	70										
6	0	25	2.4043	1934	672	154	96	117	136	150	150	139	128	114	99	79										
8	0	22	2.4825	1953	681	159	122	124	140	154	154	143	131	117	102	82										
4	0	32	2.6261	1987	644	157	102	122	141	155	152	143	132	119	104	85										
6	0	28	3.0159	2081	651	173	116	137	156	170	167	157	145	131	116	98	76									
8	0	25	3.2057	2127	660	181	124	145	164	178	176	164	151	138	122	105	83									
6	0	29	3.2352	2134	643	179	124	144	162	177	173	163	151	137	122	105	84									
6	0	32	3.9392	2304	616	199	147	167	184	198	192	183	170	156	141	125	106	84								
8	0	28	4.0212	2324	633	206	152	172	190	204	199	188	175	160	145	129	110	88								
8	0	29	4.3136	2394	623	215	161	181	199	213	207	197	183	168	153	137	119	98								



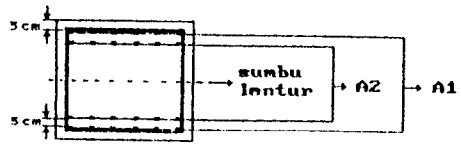
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
8	4	12	1.1079	1621	717	103	49	71	89	100	101	96	88	75	56										
10	4	12	1.2925	1665	715	110	57	78	95	106	108	102	93	80	62										
8	4	13	1.3002	1667	714	108	57	77	94	105	106	100	92	79	62										
10	6	12	1.4772	1710	714	111	64	83	99	109	109	103	95	83	67										
8	4	14	1.5080	1717	711	113	65	84	101	110	111	105	96	84	68										
10	4	13	1.5169	1720	712	116	65	85	102	113	113	107	98	86	69										
10	8	12	1.6618	1755	714	113	69	87	103	111	111	105	97	86	71										
10	6	13	1.7336	1772	711	117	72	91	107	115	115	109	101	89	74										
10	4	14	1.7593	1778	709	122	74	93	110	119	119	112	103	91	76										
10	10	12	1.8465	1799	713	114	74	91	107	113	112	107	100	89	75										
10	8	13	1.9504	1824	710	119	78	96	111	117	117	111	103	92	79	60									
8	4	16	1.9696	1829	704	124	80	98	114	122	121	115	106	95	80	61									
10	6	14	2.0106	1839	707	124	81	99	115	122	121	115	106	95	81	62									
10	10	13	2.1671	1876	709	121	84	100	115	119	118	113	105	96	83	66									
10	8	14	2.2619	1899	705	126	88	105	119	124	123	117	109	99	86	69									
10	4	16	2.2979	1908	701	136	92	110	126	133	133	125	115	104	90	72									
6	4	19	2.3145	1912	692	127	90	106	119	125	124	117	110	99	87	70									
8	4	18	2.4928	1955	694	137	97	114	128	134	133	126	117	106	93	76									
10	10	14	2.5133	1960	704	128	94	110	122	126	125	119	112	102	90	75									
6	4	20	2.5646	1972	686	132	97	113	124	130	129	122	114	104	92	76									
10	6	16	2.6261	1987	698	138	100	117	130	136	135	127	119	108	96	80									
8	4	19	2.7774	2024	687	143	105	122	135	141	140	132	123	112	99	84	64								
10	4	18	2.9082	2055	690	152	111	128	142	149	147	139	129	118	105	89	69								
10	8	16	2.9544	2066	696	141	108	124	134	139	137	130	122	113	101	87	68								
8	4	20	3.0775	2096	681	150	114	131	142	148	146	138	129	119	106	92	73								
6	4	22	3.1031	2102	673	143	112	127	135	141	139	132	124	114	103	89	71								
8	6	19	3.2403	2135	683	146	116	131	139	144	142	135	127	117	106	93	76								
10	10	16	3.2826	2146	693	143	116	131	138	142	139	133	125	116	106	93	76								
10	6	18	3.3237	2156	686	154	121	137	147	152	150	142	133	123	111	97	80								
8	6	20	3.5904	2220	675	153	126	140	147	151	149	141	133	124	113	101	85	65							
8	8	19	3.7032	2247	678	148	126	139	143	147	145	138	131	122	112	101	86	67							
8	4	22	3.7237	2252	665	164	133	149	157	163	160	151	142	132	120	107	91	71							
10	8	18	3.7391	2256	682	157	130	145	151	155	152	145	136	127	117	105	89	70							
6	4	25	4.0071	2320	647	160	137	148	154	159	156	149	140	131	120	108	94	76							
8	8	20	4.1033	2344	669	155	136	147	151	154	152	145	137	129	119	108	95	78							
10	10	18	4.1546	2356	678	159	139	151	154	158	155	148	140	131	122	110	97	80							
8	6	22	4.3444	2402	657	167	146	156	161	166	163	155	147	137	127	115	102	86	66						
8	4	25	4.8086	2514	635	187	163	174	180	186	182	173	164	153	142	130	117	101	82						
8	8	22	4.9650	2551	649	170	157	162	166	169	166	159	151	143	133	123	112	98	81						
6	4	28	5.0265	2566	615	178	161	167	173	178	173	166	158	148	139	127	116	101	84						
4	4	32	5.2522	2621	588	162	149	153	158	161	157	152	146	138	130	121	111	98	83	65					
6	4	29	5.3920	2655	603	184	168	174	179	184	179	173	164	155	145	134	122	109	93	74					
8	6	25	5.6100	2707	623	190	176	180	185	190	185	177	169	159	150	139	127	115	99	81					
8	4	28	6.0319	2809	597	212	193	200	206	212	205	198	188	177	166	154	142	129	114	95	75				
8	8	25	6.4114	2900	610	193	182	186	189	193	188	181	173	165	156	147	136	125	113	98	81				



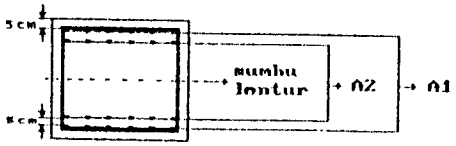
Kolom ukuran : 35 x 35 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																						
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																						
8	4	29	6.4704	2915	582	220	202	209	215	220	213	206	196	185	174	163	151	139	124	107	88						
6	4	32	6.5653	2938	560	204	189	195	200	203	197	191	183	174	165	154	143	133	119	103	86						
8	6	28	7.0372	3051	579	214	201	206	211	214	208	201	193	183	174	164	153	141	130	115	99	80					
8	6	29	7.5488	3175	562	223	210	215	219	222	216	209	201	192	182	172	162	150	140	126	111	93					
6	6	32	7.8783	3254	532	207	196	200	204	205	200	194	189	180	172	164	154	145	134	124	110	95	78				



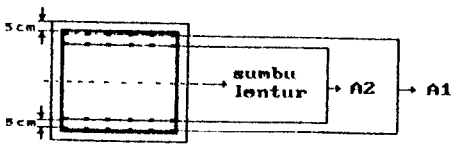
Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
8	0	16	1.0053	2085	953	167	84	102	123	145	160	165	157	147	134	116	94											
6	0	19	1.0632	2103	948	169	88	106	126	147	163	167	159	149	136	119	97											
12	0	14	1.1545	2132	954	176	95	112	132	154	170	174	165	154	141	124	102											
6	0	20	1.1781	2139	945	175	96	113	132	153	169	173	165	154	141	124	103											
4	0	25	1.2272	2155	937	177	99	115	134	155	170	174	166	155	142	125	105											
10	0	16	1.2566	2164	950	181	103	118	137	159	175	179	170	159	145	128	107											
8	0	18	1.2723	2169	947	181	103	119	138	159	175	179	170	159	146	129	108											
8	0	19	1.4176	2215	944	189	114	128	146	167	183	187	177	166	152	135	115	90										
6	0	22	1.4255	2217	939	189	114	127	145	167	183	186	176	165	152	135	115	90										
12	0	16	1.5080	2243	947	195	121	134	152	173	190	193	182	171	157	140	120	95										
4	0	28	1.5394	2253	930	193	121	133	150	171	187	190	180	169	155	139	120	95										
8	0	20	1.5708	2263	941	198	125	137	154	176	192	195	184	172	159	142	123	98										
10	0	18	1.5904	2269	943	199	127	139	156	177	194	197	186	174	160	143	124	99										
4	0	29	1.6513	2288	927	199	129	139	156	177	192	195	185	173	160	144	125	101										
10	0	19	1.7721	2326	940	209	140	150	166	187	204	206	195	182	168	152	133	109										
6	0	25	1.8408	2348	931	211	143	152	168	189	205	207	196	183	170	153	135	111										
8	0	22	1.9007	2367	934	215	148	157	172	193	210	212	200	187	173	157	138	115										
10	0	20	1.9635	2387	936	220	153	161	176	198	214	216	204	191	177	160	142	119										
4	0	32	2.0106	2402	919	217	153	160	174	195	211	213	201	189	175	159	141	119	92									
6	0	28	2.3091	2496	921	235	175	179	192	213	229	230	218	204	190	174	155	135	109									
10	0	22	2.3758	2517	929	242	182	186	199	220	237	237	224	210	195	179	160	139	114									
8	0	25	2.4544	2541	924	245	186	189	202	223	239	240	227	213	198	181	163	142	118									
6	0	29	2.4769	2549	918	244	186	189	201	222	238	239	225	212	197	181	163	143	118									
6	0	32	3.0159	2718	908	272	221	219	229	249	265	265	251	236	221	204	187	168	145	119								
10	0	25	3.0680	2735	917	279	229	226	236	257	274	273	258	243	227	210	192	173	149	123								
8	0	28	3.0788	2738	913	278	228	225	235	255	272	271	256	241	226	209	191	172	149	123								
8	0	29	3.3026	2809	909	289	243	238	246	267	283	282	267	252	236	219	201	181	160	135	106							
8	0	32	4.0212	3035	897	326	290	278	283	303	320	318	301	285	268	251	233	214	194	171	145	117						



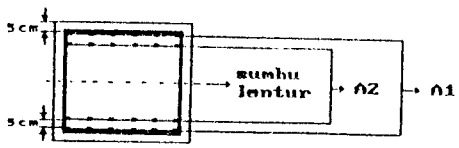
Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jmlh.		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
12	4	12	1.1310	2124	962	164	76	103	127	147	160	163	156	147	135	119	99										
10	4	13	1.1614	2134	961	163	78	104	127	147	159	162	156	147	135	120	100										
12	6	12	1.2723	2169	963	167	85	110	132	151	163	165	159	150	139	124	104										
12	4	13	1.3273	2186	959	173	88	114	137	156	169	171	164	155	143	127	108										
10	4	14	1.3470	2192	958	171	89	114	137	156	168	170	163	154	142	127	108										
12	8	12	1.4137	2213	965	169	93	116	138	156	167	168	162	153	142	128	110	86									
12	6	13	1.4932	2239	961	176	97	121	143	162	173	175	167	158	147	132	114	91									
12	4	14	1.5394	2253	956	183	101	125	148	167	179	181	173	163	151	136	118	94									
12	10	12	1.5551	2258	966	172	99	122	143	161	170	171	164	156	146	132	115	92									
12	8	13	1.6592	2291	962	179	105	128	150	168	177	178	170	162	151	137	121	98									
12	12	12	1.6965	2303	967	175	106	128	149	166	173	174	167	159	149	136	120	99									
12	6	14	1.7318	2314	958	186	110	134	155	174	184	184	176	167	156	142	125	102									
10	4	16	1.7593	2322	952	189	112	136	157	176	187	187	179	169	158	143	126	104									
12	10	13	1.8251	2343	963	182	113	135	156	173	181	181	174	165	155	142	126	105									
8	4	18	1.9085	2369	949	191	119	142	162	180	189	189	181	171	160	147	130	110									
12	8	14	1.9242	2374	959	190	119	142	162	180	188	188	180	171	160	147	131	111									
12	12	13	1.9310	2395	964	185	120	142	162	179	184	184	177	169	159	146	131	112									
12	4	16	2.0106	2402	949	204	126	150	172	190	201	201	192	181	169	155	137	117	91								
12	10	14	2.1166	2435	960	193	128	149	169	186	197	197	184	175	164	152	137	118	94								
8	4	19	2.1265	2438	945	200	130	152	173	190	198	197	189	179	168	154	138	119	95								
10	4	18	2.2266	2470	945	209	137	159	180	198	207	207	197	186	175	161	145	126	102								
12	6	16	2.2619	2481	951	208	138	160	181	199	206	206	196	186	175	161	145	127	103								
12	12	14	2.3091	2496	961	196	136	157	176	192	196	195	187	179	169	157	142	126	103								
8	4	20	2.3562	2510	942	209	142	163	183	200	207	206	197	187	176	163	147	129	107								
10	4	19	2.4809	2550	941	220	150	172	193	210	218	217	207	196	184	170	154	137	114								
12	8	16	2.5133	2560	952	212	149	170	190	207	211	210	201	191	180	168	153	136	114								
10	6	18	2.5447	2570	946	214	150	172	191	208	213	212	202	192	181	169	154	137	116								
10	4	20	2.7489	2634	937	231	163	185	205	222	229	228	217	206	194	180	165	148	127	101							
12	10	16	2.7646	2639	953	216	159	179	198	213	216	214	205	196	185	174	160	144	125	99							
10	6	19	2.8353	2661	942	225	165	185	205	219	224	222	213	202	191	179	164	148	128	104							
8	4	22	2.8510	2666	934	228	166	187	206	220	226	225	214	204	192	180	165	149	129	105							
10	8	18	2.8628	2670	947	219	163	183	202	215	218	217	208	198	188	176	162	146	128	104							
12	12	16	3.0159	2718	951	221	169	189	207	219	220	219	210	201	191	179	166	151	134	111							
10	6	20	3.1416	2758	938	237	179	200	218	231	236	233	223	213	201	189	175	159	141	119							
10	10	18	3.1809	2770	948	224	175	195	212	222	224	222	213	204	194	183	170	155	139	118							
10	8	19	3.1897	2773	943	230	178	198	216	227	230	228	218	209	198	186	173	158	141	120							
10	4	22	3.3262	2816	928	255	192	213	233	247	253	250	239	227	215	201	186	169	151	129	103						
10	8	20	3.5343	2882	938	242	194	213	231	239	242	239	229	219	209	197	184	169	154	134	111						
10	10	19	3.5441	2885	944	236	191	210	227	234	236	233	224	215	205	194	181	167	152	133	110						
8	4	25	3.6816	2928	920	259	205	225	243	252	258	255	243	232	220	207	194	178	162	142	119						
10	6	22	3.8013	2966	928	261	210	229	248	256	260	257	246	235	223	211	197	182	167	147	125						
6	4	28	3.8485	2981	912	250	206	224	238	244	249	246	236	226	215	204	191	177	162	143	122						
10	10	20	3.9270	3005	939	248	208	226	243	247	248	245	236	226	216	205	193	179	164	148	127	102					
6	4	29	4.1282	3069	906	259	218	236	247	253	258	255	245	234	223	212	199	185	170	154	134	111					
10	8	22	4.2765	3116	928	267	227	245	260	265	267	263	253	242	231	220	207	194	178	163	143	120					



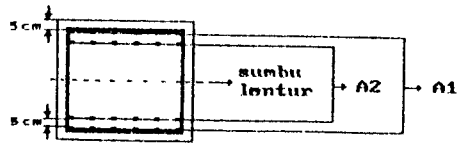
Kolom ukuran : 40 x 40 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jmlh.		∅	∫g	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
10	4	25	4.2951	3121	913	293	239	258	277	286	292	288	275	262	249	235	221	205	188	171	149	125					
8	4	28	4.6181	3223	903	293	248	266	279	286	292	287	275	263	251	238	225	210	194	178	159	137	112				
10	10	22	4.7517	3265	927	273	243	260	269	272	273	270	260	250	239	228	217	204	190	175	159	139	116				
10	6	25	4.9087	3315	911	300	260	278	290	296	300	295	283	271	259	247	233	219	204	187	171	150	127				
8	4	29	4.9539	3329	897	305	262	281	291	298	304	299	286	274	262	249	235	221	206	191	172	151	128				
6	4	32	5.0265	3352	888	287	255	270	276	281	286	282	271	260	249	237	225	212	198	183	167	147	125				
8	6	28	5.3878	3466	899	300	272	287	292	296	300	295	284	273	262	250	238	225	211	196	182	163	143	120			
10	8	25	5.5223	3508	909	307	280	297	301	305	307	302	291	280	269	257	245	232	218	203	189	171	151	128			
8	6	29	5.7795	3589	891	312	288	299	304	308	312	306	295	284	273	261	249	237	223	209	195	177	158	137			
8	4	32	6.0319	3669	877	342	308	322	328	335	341	334	322	309	296	283	270	256	241	226	211	193	173	151	127		
10	10	25	6.1359	3702	907	314	299	308	311	313	314	309	299	288	278	267	255	243	231	217	203	189	171	151	130		
8	8	28	6.1575	3708	894	308	295	299	303	306	308	303	293	282	272	261	250	239	226	213	199	185	168	149	127		
8	8	29	6.6052	3849	886	320	308	312	315	318	320	314	304	294	283	273	262	250	238	226	212	199	183	165	145	123	
8	6	32	7.0372	3936	867	350	332	336	341	345	349	342	331	320	308	296	284	272	259	246	231	216	202	184	165	143	



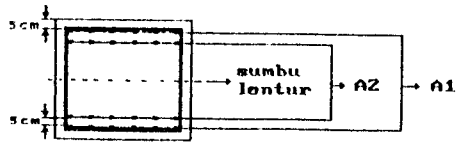
Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																		
Jmlh.		ø	∫g	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																		
8	0	18	1.0053	2639	1225	241	121	143	163	191	214	231	240	233	223	210	195	176	154	126						
14	0	14	1.0643	2662	1231	247	128	149	169	197	221	237	246	239	228	216	200	181	158	131						
8	0	19	1.1201	2684	1222	250	133	153	173	200	224	241	250	242	231	218	203	184	162	135						
6	0	22	1.1263	2687	1217	250	133	153	172	200	223	240	249	241	230	218	202	184	162	135						
12	0	16	1.1915	2713	1226	257	142	161	180	208	231	248	257	248	237	224	208	189	167	141						
4	0	28	1.2163	2723	1207	255	142	161	178	205	228	246	255	246	235	222	207	188	167	141						
8	0	20	1.2411	2733	1219	260	146	165	183	210	234	251	260	251	239	226	210	192	170	144						
10	0	18	1.2566	2739	1222	262	148	167	185	212	236	253	262	253	241	228	212	193	172	145						
4	0	29	1.3047	2758	1204	262	151	169	185	212	235	253	262	252	241	228	212	194	173	147						
10	0	19	1.4001	2796	1218	274	164	180	197	224	247	265	274	264	251	238	222	203	181	156						
6	0	25	1.4544	2818	1208	276	168	184	199	226	249	267	276	265	253	239	223	205	184	159	129					
8	0	22	1.5018	2837	1212	281	174	189	204	231	255	272	281	270	258	244	228	209	188	163	134					
12	0	18	1.5080	2839	1218	284	175	191	206	234	257	274	283	273	260	245	229	211	189	164	135					
10	0	20	1.5514	2856	1215	286	180	195	209	237	260	277	286	275	262	248	232	213	191	167	138					
4	0	32	1.5886	2871	1195	284	180	194	208	234	257	275	284	272	260	246	230	212	191	167	139					
12	0	19	1.6802	2908	1214	298	194	207	220	248	271	289	297	286	272	257	241	222	201	177	148					
6	0	28	1.8245	2965	1198	305	206	217	229	255	279	297	305	292	278	264	247	229	208	185	158					
12	0	20	1.8617	2980	1210	313	213	224	235	263	286	304	312	299	285	270	253	234	213	190	162					
10	0	22	1.8772	2986	1207	313	214	225	236	263	286	304	313	300	285	270	253	235	214	191	163					
8	0	25	1.9393	3011	1201	317	219	229	240	267	290	308	316	303	288	273	256	238	217	194	167	136				
6	0	29	1.9571	3018	1195	316	219	229	239	266	289	307	315	302	287	272	256	238	217	195	168	137				
12	0	22	2.2526	3136	1202	344	253	260	267	295	318	336	344	329	313	297	280	261	240	217	192	162				
6	0	32	2.3830	3188	1184	349	262	267	273	299	322	340	348	332	317	301	284	265	245	223	198	170				
10	0	25	2.4241	3204	1194	357	270	275	280	307	330	349	356	340	324	308	290	271	251	228	204	175	143			
8	0	28	2.4326	3208	1190	356	269	274	279	306	329	347	355	339	323	306	289	270	250	227	203	175	143			
8	0	29	2.6095	3278	1186	369	287	289	293	320	343	361	368	352	335	319	301	282	262	239	216	188	157			
12	0	25	2.9089	3398	1188	397	321	320	321	348	371	389	396	379	361	343	324	305	284	262	239	212	182			
10	0	28	3.0408	3450	1181	406	332	330	329	356	379	398	404	386	369	350	332	312	292	270	247	221	192	159		
8	0	32	3.1773	3505	1173	414	343	340	337	364	387	406	411	393	375	357	339	319	299	277	254	229	201	169		
10	0	29	3.2618	3539	1176	423	354	350	347	373	397	416	421	403	384	366	347	327	307	285	261	237	208	177		



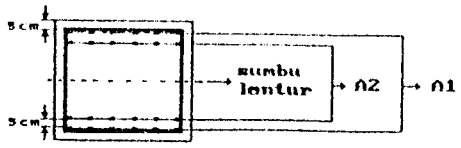
Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																					
Jmlh.		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																					
14	4	12	1.0053	2639	1243	231	122	142	161	187	209	224	231	226	217	206	191	173	151	124								
12	4	13	1.0487	2656	1242	233	127	146	163	189	211	226	232	227	218	207	193	175	154	127								
14	6	12	1.1170	2683	1246	236	134	152	168	194	215	230	235	230	221	210	196	179	158	131								
14	4	13	1.1798	2708	1241	244	141	159	175	201	223	238	243	237	228	216	202	184	163	137								
12	4	14	1.2163	2723	1240	245	145	161	177	202	224	239	244	238	228	217	203	186	165	139								
14	8	12	1.2287	2728	1249	240	146	161	175	200	221	235	239	234	225	215	201	185	163	138								
14	6	13	1.3109	2760	1244	249	155	169	183	208	230	244	248	242	233	221	208	191	170	145								
14	10	12	1.3404	2772	1251	244	127	155	182	207	227	240	243	238	230	219	206	190	170	145								
14	4	14	1.3683	2783	1238	258	161	176	190	215	237	252	257	250	240	228	213	196	175	151								
10	4	16	1.3901	2792	1237	253	163	176	189	214	235	248	253	246	237	225	212	195	175	150								
14	8	13	1.4420	2813	1247	253	136	164	191	216	237	250	253	247	238	227	213	197	177	153	125							
14	12	12	1.4521	2817	1254	248	135	163	189	213	233	245	248	242	234	223	211	196	176	152	124							
14	6	14	1.5204	2844	1241	263	176	188	199	224	245	259	263	256	245	234	220	203	183	160	132							
14	14	12	1.5638	2861	1257	252	143	170	196	219	239	250	252	246	238	228	215	201	182	159	132							
14	10	13	1.5731	2865	1250	258	146	173	200	223	243	256	258	252	242	232	219	204	184	161	134							
12	4	16	1.5836	2871	1234	270	184	195	206	231	252	265	270	262	251	239	225	208	188	165	137							
14	8	14	1.6724	2905	1244	268	154	182	209	233	253	265	268	261	251	239	226	211	191	169	142							
14	12	13	1.7042	2917	1253	263	155	182	208	231	250	261	263	257	247	237	224	210	191	169	142							
10	4	18	1.7593	2939	1231	278	200	208	217	241	262	274	277	269	258	246	232	216	198	176	149							
12	6	16	1.7872	2950	1238	277	164	192	218	242	262	274	277	269	258	246	233	217	199	177	150							
14	10	14	1.8245	2965	1248	274	165	192	218	241	261	272	273	266	256	245	232	217	199	178	152							
14	14	13	1.8353	2970	1256	268	164	190	215	238	257	267	268	261	252	242	229	216	198	176	151							
10	4	19	1.9602	3019	1228	291	178	206	232	256	276	287	291	282	270	258	244	228	209	189	163	133						
14	12	14	1.9765	3026	1251	279	175	202	227	250	269	278	279	272	262	251	238	224	207	186	161	132						
12	8	16	1.9858	3030	1242	283	178	204	230	253	272	281	283	276	265	254	241	226	209	187	163	134						
12	4	18	2.0106	3040	1228	299	226	231	238	262	283	295	299	289	277	264	250	233	215	194	168	138						
14	14	14	2.1285	3087	1255	284	185	211	236	258	276	284	284	277	267	257	244	231	214	194	170	142						
10	4	20	2.1720	3104	1225	304	195	222	247	271	291	301	304	294	282	270	255	240	222	201	178	149						
12	10	16	2.1844	3109	1246	290	191	217	241	263	282	289	290	282	272	261	248	234	218	198	175	147						
12	4	19	2.2402	3131	1224	315	248	251	255	279	300	311	314	304	291	278	263	247	228	208	184	156						
12	6	18	2.2619	3140	1232	307	201	227	253	276	296	305	307	297	286	273	259	244	226	207	183	155						
12	12	16	2.3830	3188	1250	296	203	228	253	274	292	297	297	289	279	268	256	243	227	209	186	160						
12	4	20	2.4822	3228	1220	331	271	272	274	297	318	328	331	319	306	292	277	261	243	223	200	173	143					
12	8	18	2.5133	3240	1237	315	217	243	267	289	308	314	315	306	294	282	269	254	238	219	198	171	142					
12	6	19	2.5203	3243	1229	323	220	247	272	294	314	321	323	313	300	287	273	258	241	222	200	174	144					
10	4	22	2.6281	3286	1218	333	230	256	281	304	324	331	333	322	309	295	281	265	248	229	208	182	152					
12	10	18	2.7646	3340	1241	322	233	258	281	303	320	323	323	314	302	290	278	264	248	231	211	187	159					
12	6	20	2.7925	3351	1226	340	241	267	291	314	333	338	340	329	316	303	288	273	256	238	217	193	164					
12	8	19	2.8003	3354	1234	331	238	263	287	309	327	331	331	322	310	297	284	269	253	235	215	191	163					
12	4	22	3.0035	3435	1212	365	261	287	313	335	356	362	365	352	337	323	307	291	273	254	233	210	182	151				
12	12	18	3.0159	3440	1246	330	248	272	295	316	331	331	331	322	311	299	287	273	259	242	224	202	175	145				
12	10	19	3.0803	3466	1239	340	255	280	303	324	340	340	340	331	319	306	294	280	265	248	229	207	181	151				
12	8	20	3.1028	3475	1231	349	260	285	308	330	347	349	349	338	326	313	299	285	269	252	232	211	184	154				
12	12	19	3.3603	3578	1244	348	272	296	318	338	350	350	349	339	328	316	303	290	276	260	242	223	198	170				
12	6	22	3.3790	3585	1218	375	284	309	333	355	372	374	375	363	349	335	320	305	289	271	251	231	205	177				



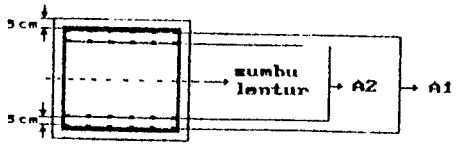
Kolom ukuran : 45 x 45 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
10	4	25	3.3937	3591	1206	381	287	312	336	358	376	379	381	367	353	338	323	307	291	272	252	232	207	178			1
12	10	20	3.4131	3599	1236	358	278	303	325	345	359	359	358	348	336	323	310	296	281	265	247	228	203	175			2
8	4	28	3.6483	3693	1200	383	299	323	346	366	379	382	383	369	356	342	328	312	297	279	261	240	219	194	164		
12	12	20	3.7234	3723	1241	367	296	320	341	361	369	369	367	358	346	333	321	307	293	278	261	242	221	195	166		
12	8	22	3.7544	3735	1223	386	306	330	353	373	385	386	386	374	361	347	333	318	303	286	268	248	228	201	171		
12	4	25	3.8785	3784	1199	421	326	352	376	398	417	420	421	406	390	374	358	341	324	305	285	264	242	216	186		
8	4	29	3.9142	3799	1195	398	318	341	364	384	394	397	397	384	370	356	341	326	310	293	275	255	235	211	183		
6	4	32	3.9716	3822	1191	379	312	334	355	371	377	379	379	367	354	341	328	314	300	284	267	249	230	208	182	152	
12	10	22	4.1298	3885	1229	396	327	351	372	392	398	397	396	385	372	359	345	331	317	301	284	266	248	223	196	166	
10	4	28	4.2571	3935	1191	433	349	373	396	417	430	432	432	417	402	386	371	354	338	320	301	281	261	238	211	180	
12	6	25	4.3633	3978	1204	433	355	379	401	422	432	433	433	419	404	389	373	358	341	324	306	286	265	245	217	188	
12	12	22	4.5053	4034	1234	406	348	370	391	409	409	408	406	396	383	370	357	344	330	315	299	282	264	245	219	191	1
							160																				2
10	4	29	4.5666	4059	1186	451	371	394	417	438	448	450	450	435	419	403	387	371	354	337	318	298	277	257	232	203	1
							172																				2
8	4	32	4.7659	4138	1180	444	376	398	419	435	442	444	443	428	414	399	384	369	353	336	319	300	281	262	238	213	1
							183																				2
12	8	25	4.8481	4171	1210	445	381	404	425	445	446	446	445	432	418	403	389	374	358	342	325	307	288	270	247	219	1
							190																				2
10	6	28	4.8652	4178	1197	447	382	405	426	444	446	447	446	432	418	403	388	373	358	342	324	306	287	269	246	220	1
							191																				2
10	6	29	5.2189	4313	1191	465	405	428	448	463	465	466	465	450	436	421	406	391	375	359	342	324	306	286	267	243	1
							216	185																			2
12	10	25	5.3330	4365	1216	457	407	429	449	461	460	459	457	445	431	417	403	389	374	359	343	327	309	290	272	249	1
							221	192																			2
10	8	28	5.4734	4421	1202	460	414	434	454	462	462	461	460	447	433	419	405	391	377	362	346	329	312	293	276	254	1
							229	201	169																		2
8	6	32	5.5602	4455	1184	459	416	436	454	458	460	460	458	445	431	418	404	390	376	361	345	329	312	293	276	255	1
							232	205	175																		2
12	12	25	5.8178	4558	1221	469	432	453	472	475	474	472	470	458	444	431	417	404	390	375	361	345	328	311	292	274	1
							251	223	194																		2
10	8	29	5.8713	4579	1196	479	439	459	478	482	481	481	479	465	452	438	424	409	395	380	364	348	331	313	297	276	1
							254	228	199																		2
10	10	28	6.0815	4663	1207	474	443	463	478	478	477	476	474	461	448	435	422	408	395	380	366	351	335	318	300	283	1
							263	239	211	180																	2
8	8	32	6.3546	4772	1187	475	452	471	475	478	477	476	474	461	449	436	423	410	397	383	369	354	339	323	306	290	1
							270	249	226	198																	2
10	10	29	6.5237	4839	1201	493	470	489	498	498	497	495	493	480	467	454	441	427	413	399	385	370	354	338	321	302	1
							286	264	240	212	181																2



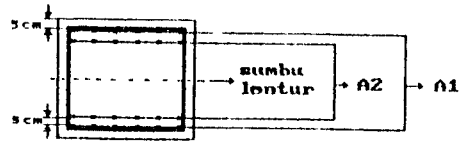
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		∅	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
8	0	20	1.0053	3257	1532	334	168	193	216	245	274	299	318	330	331	320	308	294	277	257	234	207	176				
10	0	18	1.0179	3264	1536	337	170	195	218	247	277	302	320	332	333	323	310	296	279	259	235	209	177				
4	0	29	1.0568	3283	1516	337	174	198	220	248	277	302	321	333	333	322	310	296	279	260	237	211	180				
14	0	16	1.1259	3317	1537	351	187	211	232	261	291	316	334	346	347	335	322	307	290	269	246	220	190				
10	0	19	1.1341	3321	1532	350	188	211	232	261	290	316	334	346	347	335	322	307	289	269	246	221	190				
6	0	25	1.1781	3343	1521	353	193	215	236	264	293	318	337	349	349	337	324	309	292	272	249	224	194				
8	0	22	1.2164	3361	1525	359	200	221	242	269	299	324	343	355	355	342	329	314	296	277	254	229	198				
12	0	18	1.2215	3364	1532	361	201	223	244	272	302	327	345	357	357	345	331	316	298	278	255	230	200				
10	0	20	1.2566	3381	1528	365	206	228	247	275	305	330	348	360	360	348	334	318	301	281	258	233	203				
4	0	32	1.2863	3396	1506	363	208	228	247	273	303	328	347	359	357	345	332	317	300	280	258	233	204				
12	0	19	1.3609	3433	1528	378	222	242	261	288	318	344	362	373	373	360	345	329	312	291	269	243	214	181			
14	0	18	1.4250	3464	1529	386	233	252	269	296	326	352	370	381	381	367	352	336	318	298	275	250	221	188			
6	0	28	1.4778	3490	1510	387	237	255	272	298	327	353	372	383	381	367	353	337	319	300	277	252	225	192			
12	0	20	1.5080	3505	1524	395	245	263	279	305	335	361	379	391	390	375	360	344	326	305	283	257	230	197			
10	0	22	1.5205	3511	1520	395	246	263	279	306	336	361	380	391	390	375	360	344	326	306	283	258	231	198			
8	0	25	1.5708	3536	1514	400	252	269	284	310	340	365	384	396	394	379	364	348	330	310	287	262	235	203			
6	0	29	1.5852	3543	1507	399	253	269	284	310	339	363	384	395	393	378	363	347	329	309	287	262	235	204			
14	0	19	1.5878	3544	1524	405	257	274	289	315	345	371	389	401	399	385	369	352	334	314	291	266	238	206			
14	0	20	1.7593	3629	1519	425	283	297	310	336	366	392	409	421	419	403	387	369	350	330	307	282	256	225	190		
12	0	22	1.8246	3661	1515	432	292	305	317	342	372	398	416	428	425	409	392	375	356	335	313	288	262	231	197		
6	0	32	1.9302	3713	1495	438	303	314	325	348	378	403	423	434	429	413	397	380	361	341	319	295	270	240	206		
10	0	25	1.9635	3729	1507	446	311	323	333	357	387	413	431	443	439	422	405	387	368	348	325	301	275	245	212		
8	0	28	1.9704	3733	1502	445	311	322	332	356	385	411	430	442	437	421	404	386	367	347	325	300	275	245	212		
8	0	29	2.1137	3803	1497	461	331	341	349	372	401	427	447	458	453	435	418	400	381	360	338	314	288	260	227	191	
14	0	22	2.1287	3811	1509	463	337	347	355	379	409	435	453	464	460	443	425	406	386	365	343	319	292	264	231	195	
12	0	25	2.3562	3923	1500	493	370	376	382	404	434	460	478	489	484	465	447	427	407	386	364	340	313	286	255	220	
10	0	28	2.4630	3975	1493	503	383	389	392	414	444	470	489	500	493	474	456	436	416	395	373	349	323	296	265	231	
8	0	32	2.5736	4030	1484	513	397	401	403	424	453	479	499	510	502	483	464	444	424	403	381	357	332	306	275	242	1
							206																				2
10	0	29	2.6421	4063	1488	523	409	412	414	434	464	490	509	520	512	493	474	454	433	412	390	366	340	314	284	251	1
							215																				2
12	0	28	2.9356	4218	1485	561	456	455	453	472	502	529	547	558	549	529	508	487	466	444	421	397	372	345	317	285	1
							251	213																			2
12	0	29	3.1705	4324	1479	585	487	483	478	497	526	553	572	583	572	551	530	509	487	465	442	418	393	366	339	308	1
							274	238																			2
10	0	32	3.2170	4346	1473	588	491	486	481	499	528	555	574	585	574	553	532	511	489	467	444	420	395	369	342	311	1
							278	242																			2



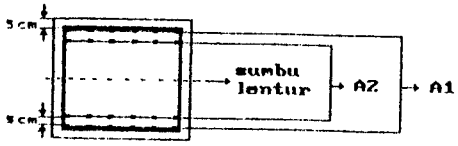
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																						
Jumlah		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																						
16	4	13	1.0619	3285	1556	331	178	201	221	246	276	300	317	327	329	319	308	294	278	259	236	210	180				
16	8	12	1.0857	3297	1567	325	182	202	220	246	274	297	314	323	324	315	304	292	276	258	236	210	180				
14	4	14	1.1084	3308	1555	334	185	206	226	252	280	304	321	330	332	322	310	297	281	262	240	214	184				
16	6	13	1.1680	3338	1561	337	194	214	232	257	285	308	325	334	335	325	314	301	285	266	244	219	190				
16	10	12	1.1762	3342	1571	331	194	213	230	255	282	304	321	329	329	320	310	298	283	264	242	218	188				
16	4	14	1.2315	3369	1553	349	204	223	241	267	295	319	336	346	346	335	323	309	293	274	252	227	197				
16	12	12	1.2667	3386	1575	336	206	223	238	263	289	311	328	335	335	326	316	303	289	271	249	225	197				
16	8	13	1.2742	3390	1565	343	209	226	242	267	294	317	334	342	342	332	321	308	293	274	252	227	199				
12	4	16	1.2868	3396	1553	349	212	229	245	270	298	321	338	346	347	336	324	311	295	277	255	230	202				
16	6	14	1.3547	3429	1558	356	222	239	253	278	306	329	346	354	354	343	331	317	301	283	261	236	208	176			
16	14	12	1.3572	3431	1578	342	218	233	247	271	297	319	335	341	341	332	321	309	295	277	256	232	205	173			
16	10	13	1.3804	3442	1570	350	223	239	253	276	303	325	342	349	349	338	327	314	300	282	260	236	209	177			
14	4	16	1.4476	3475	1550	369	236	251	266	290	318	341	358	366	366	354	341	327	311	292	271	246	219	186			
16	16	12	1.4476	3475	1582	347	229	243	256	278	305	326	342	347	346	337	327	315	301	283	263	239	213	181			
16	8	14	1.4778	3490	1563	363	238	253	266	289	316	338	355	362	361	350	338	325	310	292	270	246	219	188			
16	12	13	1.4866	3494	1574	356	237	250	263	286	312	334	350	356	355	345	334	321	307	289	268	244	218	187			
16	14	13	1.5928	3547	1578	363	250	262	273	295	321	342	358	363	362	351	340	328	314	296	276	253	227	197			
16	10	14	1.6010	3551	1568	370	254	266	277	300	326	348	364	370	369	358	346	333	318	300	279	256	230	199			
14	6	16	1.6085	3554	1556	378	257	270	281	304	331	353	370	376	375	363	351	337	321	303	282	258	232	202			
12	4	18	1.6286	3564	1547	383	261	274	285	308	335	358	374	381	380	368	355	340	324	306	285	261	235	204			
16	16	13	1.6930	3599	1583	369	214	245	276	304	330	350	367	369	368	358	347	334	320	304	284	261	236	206			
16	12	14	1.7241	3611	1573	378	269	280	289	310	336	358	374	377	376	365	353	340	326	309	289	265	240	210	177		
14	8	16	1.7693	3634	1562	387	278	288	296	318	344	366	382	386	385	373	360	346	331	314	294	271	246	216	183		
12	4	19	1.8146	3656	1544	401	287	297	306	328	355	378	394	400	398	385	371	356	340	322	302	278	253	223	190		
14	4	18	1.8322	3665	1544	408	291	301	310	333	360	383	399	406	404	390	376	361	344	326	305	281	256	226	193		
16	14	14	1.8473	3672	1578	385	284	293	301	321	347	367	383	385	384	373	361	348	333	317	297	275	249	221	189		
14	10	16	1.9302	3713	1568	396	297	305	312	332	357	378	394	396	394	382	370	356	341	325	306	283	258	230	198		
16	16	14	1.9704	3733	1583	392	243	274	304	332	357	377	393	393	391	380	368	355	341	326	306	284	259	232	201		
12	4	20	2.0106	3752	1541	421	315	322	328	349	376	398	414	419	417	403	388	373	357	339	319	296	270	243	211		
14	6	18	2.0358	3765	1551	419	317	324	329	350	376	398	414	418	415	402	388	373	357	339	320	297	271	244	212		
14	4	19	2.0414	3768	1540	429	321	328	334	356	383	405	422	427	424	410	395	379	362	344	324	301	275	247	215		
14	12	16	2.0910	3792	1575	405	257	288	318	345	370	390	405	405	403	391	379	366	351	335	317	295	271	244	213		
14	8	18	2.2393	3865	1558	430	341	345	348	367	393	413	428	429	427	413	400	385	369	352	334	312	287	261	231	197	
14	14	16	2.2919	3871	1581	414	272	302	331	358	383	402	416	415	413	401	389	375	361	346	328	307	283	258	228	195	
14	4	20	2.2619	3876	1537	451	352	356	360	380	407	429	445	449	446	431	415	399	382	363	343	321	295	269	238	204	
14	6	19	2.2682	3879	1548	441	349	353	355	375	401	422	437	440	437	423	408	393	376	359	340	317	293	267	236	202	
12	4	22	2.4328	3960	1534	461	373	375	376	394	421	443	457	460	456	441	425	409	392	374	355	333	309	283	253	221	
14	10	18	2.4429	3965	1566	440	365	366	367	384	409	428	441	441	438	425	411	397	382	365	347	327	303	278	249	217	
14	8	19	2.4951	3991	1556	452	376	376	376	393	419	439	452	453	449	435	421	406	390	373	355	334	310	284	256	224	
14	6	20	2.5133	4000	1545	464	382	383	383	401	426	447	461	463	460	445	429	413	397	379	360	339	315	290	260	228	
14	12	18	2.6465	4066	1573	451	315	345	374	400	424	443	454	453	450	436	423	409	394	378	361	342	318	293	267	236	1
							202																				2
14	10	19	2.7219	4103	1564	464	326	356	385	412	436	455	466	465	462	448	434	419	403	387	369	350	327	302	276	245	1
							211																				2



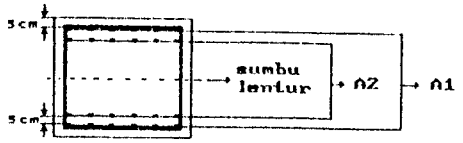
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	fy	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
14	4	22	2.7370	4110	1529	498	417	416	413	431	458	479	493	497	492	475	458	441	423	404	384	363	339	313	285	254	1
							219																				2
10	4	25	2.7489	4116	1530	482	412	409	406	422	447	468	479	481	476	461	445	429	412	395	376	356	333	308	282	251	1
							217																				2
14	8	20	2.7646	4124	1554	476	411	409	405	421	446	465	476	477	473	458	443	428	412	394	376	357	334	308	282	251	1
							218																				2
14	14	18	2.8501	4166	1581	462	334	363	391	417	440	459	466	464	461	448	434	420	406	390	374	356	334	309	284	254	1
							222																				2
14	12	19	2.9487	4214	1572	476	347	376	404	430	453	472	479	478	474	461	446	432	417	401	384	366	344	320	294	265	1
							233	198																			2
14	10	20	3.0159	4247	1563	489	357	386	415	441	465	484	491	491	487	472	457	442	426	410	392	374	352	328	303	273	1
							241	207																			2
14	6	22	3.0411	4260	1539	512	453	447	441	456	481	501	511	512	507	491	475	458	441	423	404	383	362	336	311	281	1
							249	213																			2
12	4	25	3.1416	4309	1523	528	468	462	454	469	495	515	525	528	522	505	488	470	452	433	414	393	371	347	322	292	1
							260	225																			2
14	14	19	3.1753	4326	1580	488	366	395	423	448	470	489	493	491	487	473	459	445	430	414	398	381	361	337	311	284	1
							254	221																			2
14	12	20	3.2673	4371	1571	502	379	408	435	461	484	502	506	504	500	486	471	456	441	425	408	390	371	347	321	295	1
							264	231																			2
14	8	22	3.3452	4410	1549	527	486	477	467	480	504	522	528	528	523	507	491	475	458	441	422	403	383	359	333	307	1
							276	243	207																		2
10	4	28	3.4482	4460	1519	544	503	492	481	493	518	537	542	544	537	520	504	486	469	451	432	412	391	368	344	318	1
							288	255	219																		2
14	14	20	3.5186	4495	1580	515	401	429	456	481	502	520	520	518	514	499	485	470	455	439	423	405	387	365	341	315	1
							286	255	221																		2
12	6	25	3.5343	4503	1535	546	512	500	487	500	524	542	546	546	541	524	508	491	473	456	437	418	397	375	351	325	1
							295	263	228																		2
14	10	22	3.6493	4559	1559	542	422	451	478	504	526	544	545	544	539	523	507	491	475	458	441	422	403	382	357	332	1
							303	271	238																		2
10	4	29	3.6989	4584	1515	566	535	521	507	518	542	561	565	566	559	542	524	507	489	471	452	432	411	389	365	341	1
							312	280	246																		2
8	4	32	3.8604	4663	1512	560	443	470	497	522	545	558	560	561	553	537	521	504	487	470	452	433	413	392	370	346	1
							322	291	259	223																	2
12	8	25	3.9270	4696	1546	564	449	478	504	529	551	567	566	565	559	543	527	511	494	477	460	441	422	402	380	354	1
							328	298	266	231																	2
12	4	28	3.9408	4703	1510	602	574	557	541	552	576	596	600	602	594	575	557	538	519	500	480	460	438	415	392	366	1
							339	308	274	239																	2
14	12	22	3.9534	4709	1568	551	447	476	502	527	548	564	562	559	554	539	524	508	492	475	458	441	423	403	380	354	1
							328	299	266	232																	2
12	4	29	4.2273	4844	1505	628	611	591	571	581	605	624	627	628	619	600	581	562	543	524	504	483	462	439	416	391	1
							366	336	304	269	232																2
14	14	22	4.2575	4859	1578	572	473	500	526	550	570	581	578	575	570	555	540	524	509	493	476	459	441	423	402	378	1
							351	325	294	261	226																2



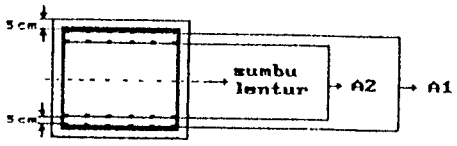
Kolom ukuran : 50 x 50 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																									
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																									
12	10	25	4.3197	4889	1558	581	482	509	535	559	578	586	586	584	578	562	547	531	515	498	481	464	446	427	406	384	1
							358	331	301	268	233																2
12	6	28	4.4334	4945	1523	623	508	536	563	588	611	624	624	623	616	598	580	563	544	526	507	488	468	447	425	402	1
							376	350	319	286	251																2
10	4	32	4.5038	4980	1501	635	517	545	572	598	621	633	635	635	626	608	590	571	553	534	515	495	474	453	431	407	1
							386	358	327	294	259																2
12	12	25	4.7124	5083	1569	599	514	539	564	587	605	608	605	602	597	581	566	551	535	519	503	486	468	451	431	411	1
							388	363	334	304	271	236															2
12	6	29	4.7357	5104	1519	649	540	568	595	620	641	651	651	650	642	624	606	588	570	551	532	513	493	472	451	428	1
							404	380	350	318	285	249															2
12	8	28	4.9260	5188	1536	643	548	575	600	624	644	648	646	645	639	621	604	586	569	551	534	515	496	477	456	435	1
							412	390	361	330	299	263															2
10	6	32	5.1472	5297	1515	659	569	594	619	643	662	662	661	660	652	635	617	600	583	565	547	528	509	490	470	448	1
							426	403	380	350	319	286	250														2
12	8	29	5.2842	5364	1532	671	583	609	634	658	676	676	674	672	665	648	630	613	595	578	560	541	522	503	483	462	1
							440	417	393	364	333	300	265														2
12	10	28	5.4186	5430	1549	664	587	612	636	658	673	671	669	666	659	643	626	610	593	576	559	541	523	505	486	466	1
							445	423	400	372	342	310	276	240													2
10	8	32	5.7906	5614	1529	683	616	641	664	686	691	689	687	685	677	661	645	628	611	594	577	560	542	524	506	486	1
							466	445	422	402	373	343	311	277	241												2
12	10	29	5.8126	5624	1545	692	623	648	672	693	703	700	698	695	688	671	654	638	621	604	586	569	551	532	514	494	1
							474	452	430	407	378	347	315	281	245												2
12	12	28	5.9112	5673	1561	684	624	648	672	691	697	694	691	687	681	665	649	633	617	600	584	567	550	532	515	496	1
							476	455	434	411	383	353	321	288	253												2
12	12	29	6.3410	5885	1558	714	662	687	710	728	727	724	720	717	710	694	678	662	645	629	612	595	578	561	543	525	1
							506	486	465	443	420	392	362	330	297	261											2
10	10	32	6.4340	5930	1543	707	663	686	708	721	719	716	713	710	703	687	671	655	639	623	607	590	574	557	540	521	1
							503	483	463	442	423	396	367	336	303	268											2



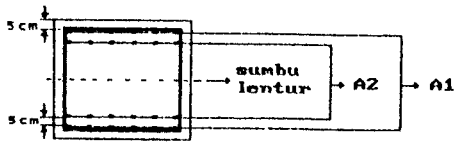
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
8	0	22	1.0053	3942	1874	449	225	254	280	307	343	375	402	423	438	447	442	430	416	400	382	361	338	312	283	249	1
12	0	18	1.0095	3944	1881	452	227	255	282	309	345	378	405	425	440	449	445	432	418	402	384	363	340	313	284	250	2
10	0	20	1.0385	3961	1877	456	233	261	287	313	349	381	409	429	444	453	448	436	421	405	387	366	343	317	288	254	
16	0	16	1.0635	3976	1884	462	239	267	293	319	355	388	414	435	450	459	454	441	427	410	392	371	347	321	292	259	
4	0	32	1.0635	3976	1853	454	235	262	287	312	348	380	407	428	443	453	446	433	419	404	386	366	343	317	289	255	
12	0	19	1.1247	4013	1877	470	251	278	303	328	364	396	424	444	459	468	463	449	434	417	399	378	355	328	300	267	1
							230																				2
14	0	18	1.1777	4044	1878	480	262	288	312	337	373	406	433	453	468	477	471	457	442	425	406	386	362	336	306	275	1
							238																				2
6	0	28	1.2213	4070	1857	482	263	293	316	339	375	407	435	456	470	480	472	458	443	427	408	387	364	339	311	279	1
							243																				2
12	0	20	1.2463	4085	1872	490	276	301	324	347	384	416	443	463	478	488	481	466	451	434	415	394	370	344	315	284	1
							248																				2
10	0	22	1.2566	4091	1868	491	278	302	325	348	384	417	444	464	479	489	481	467	451	434	415	394	371	345	316	285	1
							249																				2
8	0	25	1.2982	4116	1862	496	285	309	331	353	389	422	450	470	484	494	486	471	456	438	420	399	376	350	321	290	1
							255																				2
6	0	29	1.3101	4123	1854	496	286	309	331	353	389	421	449	470	484	494	485	471	455	438	419	399	376	350	321	291	1
							255																				2
14	0	19	1.3122	4124	1873	501	290	314	336	359	395	428	455	475	490	499	492	477	461	443	424	403	380	354	325	294	1
							258																				2
16	0	18	1.3460	4145	1874	508	298	321	343	365	401	434	461	481	496	505	498	483	466	449	429	408	384	358	330	299	1
							263																				2
14	0	20	1.4540	4209	1868	524	319	341	361	382	418	451	478	498	513	522	514	498	481	463	443	422	398	372	344	314	1
							279	241																			2
16	0	19	1.4997	4236	1869	532	329	350	370	390	426	459	486	506	521	530	522	505	488	469	450	428	405	379	350	321	1
							286	248																			2
12	0	22	1.5080	4241	1863	532	330	350	369	390	426	458	486	506	521	530	521	504	487	469	449	428	404	379	350	321	1
							286	248																			2
6	0	32	1.5952	4293	1842	539	343	362	379	398	433	465	493	514	529	538	527	510	493	475	455	434	411	386	359	330	1
							296	259																			2
10	0	25	1.6227	4309	1855	549	352	371	388	407	442	475	503	523	538	547	537	519	502	483	463	442	418	393	365	336	1
							302	265																			2
8	0	28	1.6284	4313	1849	548	352	370	387	406	441	474	502	522	537	546	535	518	501	482	462	441	418	392	364	336	1
							302	265																			2
16	0	20	1.6617	4333	1864	558	363	381	398	416	452	485	513	533	547	557	547	529	511	492	471	450	426	400	372	343	1
							309	272																			2
8	0	29	1.7468	4383	1845	566	375	392	407	424	460	492	521	541	555	565	552	535	517	498	478	456	433	407	380	352	1
							319	282																			2
14	0	22	1.7593	4391	1858	573	382	398	414	431	467	500	528	547	362	571	560	542	524	504	484	462	438	412	385	354	1
							323	286																			2
12	0	25	1.9473	4503	1848	601	419	432	445	460	496	528	557	576	591	600	587	568	549	529	508	485	462	436	409	379	1
							349	313	275																		2



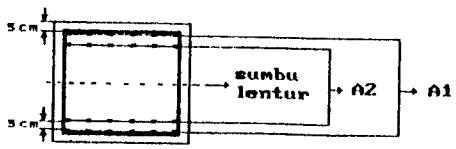
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																						
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0 4000	200 4200	400 4400	600 4600	800 4800	1000 5000	1200 5200	1400 5400	1600 5600	1800 5800	2000 6000	2200 6200	2400 6400	2600 6600	2800 6800	3000 7000	3200 7200	3400 7400	3600 7600	3800 7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																						
10	0	28	2.0355	4555	1840	613	435 360	447 325	458 287	472	507	540	569	589	603	612	598	579	559	539	518	495	472	446	419	390	1 2
8	0	32	2.1269	4610	1831	625	450 371	461 337	471 300	483 259	519	551	580	600	615	624	608	589	569	548	527	505	481	456	429	400	1 2
10	0	29	2.1835	4644	1835	636	464 380	474 346	483 309	495 269	531	563	592	612	626	635	620	600	580	559	537	515	491	465	438	409	1 2
14	0	25	2.2718	4696	1841	654	485 395	494 361	502 324	513 284	549	582	610	630	644	653	638	617	596	575	553	530	505	480	453	423	1 2
12	0	28	2.4427	4798	1832	679	517 414	524 384	529 348	538 309	574	606	636	655	669	678	661	640	618	596	574	551	526	501	474	445	1 2
12	0	29	2.6202	4904	1826	707	552 438	556 408	559 373	566 336	602 296	634	664	683	697	706	688	666	643	621	598	574	550	524	497	469	1 2
10	0	32	2.6587	4927	1820	710	557 442	561 412	563 377	569 340	604 300	637	666	686	700	709	690	668	646	623	600	577	552	527	500	472	1 2
14	0	28	2.8498	5040	1823	745	600 470	601 441	600 407	605 370	640 331	673 290	702	722	735	744	725	702	678	655	631	607	582	556	529	500	1 2
12	0	32	3.1904	5243	1809	795	664 514	660 483	655 453	655 418	690 381	723 341	753 299	772	786	795	772	748	724	700	675	650	625	599	572	544	1 2



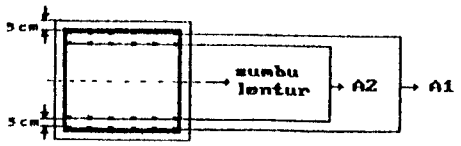
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
16	4	14	1.0178	3949	1906	440	230	257	281	305	340	371	396	416	431	438	435	424	411	396	379	359	336	310	281	248	1
18	10	12	1.0469	3966	1924	434	236	259	282	305	338	368	393	413	428	433	430	420	408	394	377	357	335	310	282	249	2
18	6	13	1.0531	3970	1912	442	238	263	286	310	344	375	399	419	434	440	437	426	414	399	381	362	339	313	285	252	
18	4	14	1.1195	4010	1904	457	251	276	299	322	357	388	413	433	448	455	451	439	425	410	392	372	349	324	295	263	1
							226																				2
18	12	12	1.1216	4011	1929	441	250	272	293	315	348	377	401	421	436	440	437	427	415	401	384	365	343	318	290	258	1
							223																				2
18	8	13	1.1408	4022	1918	450	255	277	299	321	355	385	409	429	444	449	446	434	422	407	390	370	348	323	294	263	1
							227																				2
18	14	12	1.1964	4035	1934	448	263	284	304	324	357	386	410	430	445	448	444	434	422	408	391	372	351	326	298	268	1
							232																				2
14	4	16	1.1964	4035	1903	463	267	289	310	332	366	397	422	441	456	462	457	445	432	417	399	379	357	331	303	272	1
							236																				2
18	6	14	1.2213	4070	1910	466	272	294	314	336	370	400	425	445	460	465	461	448	435	420	402	382	360	335	306	275	1
							240																				2
18	10	13	1.2286	4075	1923	458	271	292	312	332	365	395	419	439	454	458	454	443	430	416	398	379	357	332	304	274	1
							239																				2
18	16	12	1.2712	4100	1938	455	277	296	314	334	366	395	419	438	454	455	452	441	429	415	398	379	358	334	307	277	1
							242																				2
18	12	13	1.3164	4127	1929	466	287	306	324	344	376	405	429	449	464	466	462	451	438	424	407	387	366	342	314	284	1
							250																				2
18	8	14	1.3231	4131	1916	475	291	311	329	349	382	412	436	456	471	474	470	458	444	430	412	392	370	345	318	288	1
							253																				2
16	4	16	1.3293	4135	1900	485	294	315	334	354	388	419	444	464	478	484	479	465	451	435	417	397	375	349	321	291	1
							256																				2
18	18	12	1.3460	4145	1943	462	290	308	325	343	375	404	427	447	462	463	459	448	436	423	406	387	366	342	315	285	1
							252																				2
18	14	13	1.4041	4179	1934	475	303	320	337	355	387	416	439	459	474	475	471	459	447	433	415	396	375	351	324	295	1
							261																				2
18	10	14	1.4249	4192	1923	485	310	327	344	362	395	424	448	467	482	484	480	467	454	439	422	402	380	356	329	300	1
							266																				2
16	6	16	1.4623	4214	1908	497	319	337	353	371	404	435	459	478	492	496	491	477	463	447	430	410	388	363	336	307	1
							273	236																			2
18	16	13	1.4919	4231	1940	483	318	334	349	366	398	426	450	469	483	483	479	468	455	441	424	405	383	360	333	305	1
							272	235																			2
14	4	18	1.5142	4245	1897	508	330	347	363	381	414	445	469	489	503	507	501	487	472	456	438	418	396	371	344	315	1
							281	244																			2
18	12	14	1.5267	4252	1929	494	328	343	358	375	407	436	459	479	493	494	490	477	463	449	431	412	390	367	340	312	1
							278	242																			2
18	18	13	1.5796	4284	1945	491	333	348	362	377	408	436	460	479	492	492	488	476	463	449	432	413	392	369	343	314	1
							283	247																			2
16	8	16	1.5952	4293	1916	509	343	358	372	388	420	450	473	493	506	508	503	489	475	460	443	423	401	377	350	321	1
							289	253																			2



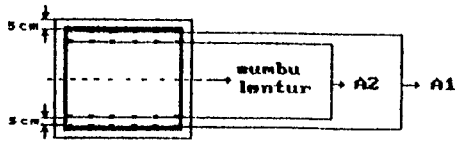
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	1
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
18	14	14	1.6284	4313	1935	503	345	359	372	387	419	447	471	490	503	504	499	486	473	458	441	422	401	377	351	322	1
							291	255																			2
16	4	18	1.6824	4345	1894	536	364	379	393	409	443	473	498	517	531	535	528	513	497	479	461	441	418	394	366	337	1
							305	269																			2
14	4	19	1.6871	4348	1894	533	364	379	392	407	441	471	495	514	528	532	525	510	494	477	459	439	417	392	366	336	1
							305	269																			2
16	10	16	1.7281	4372	1924	520	366	379	391	405	436	465	488	507	520	521	515	502	487	472	455	436	414	391	365	336	1
							305	270																			2
18	16	14	1.7302	4373	1941	512	363	375	387	400	432	459	482	502	514	514	509	496	483	468	451	432	411	388	362	334	1
							303	269																			2
18	18	14	1.8320	4434	1948	522	380	391	401	413	444	471	494	513	525	523	518	506	492	478	461	442	421	398	373	345	1
							315	281	244																		2
16	6	18	1.8507	4445	1903	550	395	406	417	430	463	492	516	535	547	550	543	528	512	495	477	457	435	411	384	356	1
							326	291	253																		2
16	12	16	1.8611	4451	1932	532	389	399	409	421	452	480	503	522	533	533	527	514	499	484	468	448	427	404	379	351	1
							321	287	250																		2
14	4	20	1.8694	4456	1891	558	400	411	422	435	468	498	522	541	554	557	549	534	517	500	481	461	439	415	388	360	1
							329	295	257																		2
16	4	19	1.8746	4459	1890	563	402	414	425	439	472	502	527	546	559	563	555	538	521	504	485	464	442	418	391	362	1
							332	297	259																		2
16	14	16	1.9940	4531	1940	544	411	419	427	437	468	495	518	537	546	545	540	526	512	496	480	461	440	418	393	365	1
							337	304	267																		2
12	4	22	2.0106	4540	1890	571	425	434	442	453	485	515	538	557	568	571	562	546	530	512	494	475	453	429	403	375	1
							346	312	276																		2
16	8	18	2.0189	4545	1913	564	424	432	440	451	483	511	534	553	564	565	558	543	527	510	492	473	451	428	402	374	1
							345	312	275																		2
16	6	19	2.0620	4571	1901	579	435	444	451	462	494	524	547	566	577	579	571	555	538	521	502	483	460	437	411	382	1
							354	320	284																		2
16	4	20	2.0771	4580	1887	592	442	451	459	470	503	533	557	576	588	591	583	565	548	529	510	490	467	443	416	388	1
							359	325	288																		2
16	16	16	2.1269	4610	1948	555	433	439	445	453	484	510	532	551	559	557	552	538	524	509	493	474	453	431	407	380	1
							350	320	285	247																	2
16	10	18	2.1872	4646	1923	579	452	458	463	471	502	530	552	571	580	580	573	558	542	525	508	489	468	444	420	392	1
							363	332	297	259																	2
16	8	19	2.2495	4683	1911	595	467	472	477	485	516	544	567	585	594	595	587	571	553	537	519	500	479	455	430	403	1
							373	343	308	270																	2
14	4	22	2.2619	4690	1885	612	475	481	486	494	527	557	580	599	609	612	602	585	567	548	529	509	487	463	437	409	1
							379	349	313	275																	2
16	6	20	2.2848	4704	1898	609	478	483	487	495	527	556	579	598	607	609	600	583	566	548	529	509	487	464	438	410	1
							381	350	315	277																	2
16	12	18	2.3554	4746	1932	593	479	483	486	491	522	548	571	589	596	594	588	573	557	540	523	505	484	461	437	410	1
							382	352	318	281																	2
16	10	19	2.4369	4794	1922	610	498	500	502	507	538	565	587	605	612	611	604	588	571	554	536	518	497	474	449	423	1
							394	365	331	294																	2



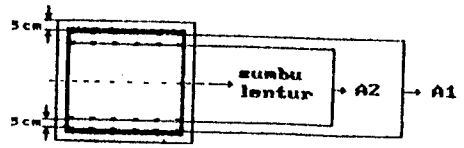
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
16	8	20	2.4925	4828	1910	626	512	514	515	520	551	579	601	619	627	627	618	601	584	566	548	528	508	484	459	433	1
							404	375	341	304	265																2
14	6	22	2.5133	4840	1899	632	517	519	520	525	556	584	606	624	631	632	623	606	588	570	551	532	511	488	463	436	1
							407	378	344	308	269																2
16	14	18	2.5237	4946	1942	607	506	507	508	511	541	567	589	607	612	609	603	587	572	556	539	521	501	478	454	428	1
							400	372	339	303	265																2
12	4	25	2.5964	4889	1880	649	535	536	535	539	571	600	622	640	647	649	638	620	602	583	563	543	522	500	475	448	1
							419	390	357	321	282																2
16	12	19	2.6244	4906	1933	626	528	527	527	529	560	585	607	625	629	627	620	604	588	571	553	535	515	492	469	442	1
							414	384	354	318	280																2
16	16	18	2.6919	4946	1952	621	533	532	530	531	561	586	607	625	627	624	618	602	587	571	554	536	517	495	472	446	1
							418	389	359	324	287																2
16	10	20	2.7002	4951	1921	643	546	544	543	545	575	601	623	641	645	644	636	619	602	585	566	548	528	505	481	454	1
							426	396	366	331	293																2
14	8	22	2.7646	4990	1911	652	558	555	553	554	584	611	632	650	653	653	644	627	609	592	573	554	534	512	488	462	1
							434	404	374	339	302																2
16	14	19	2.8119	5018	1943	641	557	555	551	551	581	606	627	645	647	644	637	621	604	588	570	552	533	511	487	462	1
							435	405	376	342	305	266															2
16	12	20	2.9079	5075	1933	660	578	574	570	569	599	624	645	663	664	662	654	637	620	603	585	566	547	525	501	476	1
							449	419	390	356	320	281															2
14	4	25	2.9209	5083	1874	702	600	596	592	593	624	654	676	694	700	702	689	670	650	630	609	588	566	543	518	492	1
							463	433	403	368	331	291															2
16	16	19	2.9993	5130	1954	657	586	581	575	573	602	626	647	665	664	660	653	637	621	604	587	569	551	530	506	481	1
							455	426	397	365	329	291															2
14	10	22	3.0159	5139	1925	671	597	591	585	583	613	637	658	676	675	673	665	648	631	613	595	576	557	536	513	488	1
							461	432	403	370	334	296															2
10	4	29	3.0570	5164	1875	695	613	607	600	598	628	656	677	693	695	695	684	665	646	627	608	588	567	545	523	498	1
							471	442	413	380	344	306															2
16	14	20	3.1156	5199	1944	677	610	604	596	593	622	646	667	685	683	679	672	655	638	621	603	585	566	546	522	497	1
							471	442	412	381	346	309															2
14	6	25	3.2454	5276	1890	726	651	643	634	630	661	687	708	726	727	726	715	696	676	657	637	616	595	573	550	525	1
							497	468	438	407	372	335	295														2
12	4	28	3.2569	5283	1870	735	656	648	639	635	666	694	715	732	734	735	722	702	682	662	642	620	599	576	553	528	1
							501	472	441	410	375	338	298														2
14	12	22	3.2673	5289	1938	691	635	627	617	612	640	664	685	699	697	693	686	669	652	634	617	598	579	560	538	513	1
							487	459	429	400	366	329	290														2
16	16	20	3.3233	5323	1956	694	643	633	622	617	645	669	689	705	701	697	690	673	656	639	622	604	585	566	543	518	1
							492	465	435	406	372	336	298														2
12	4	29	3.4937	5424	1866	765	699	688	676	669	700	727	748	763	765	766	752	731	711	690	669	648	626	604	580	556	1
							530	501	471	441	407	371	332	291													2
14	14	22	3.5186	5439	1951	710	547	579	610	640	667	690	711	722	718	714	706	690	673	656	638	620	601	582	562	538	1
							513	485	457	428	396	361	324	284													2
14	8	25	3.5700	5470	1906	749	701	689	675	661	696	720	741	754	753	751	741	722	703	683	664	644	624	602	580	557	1
							531	503	473	445	411	376	338	298													2



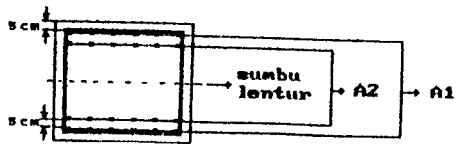
Kolom ukuran : 55 x 55 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
14	4	28	3.6640	5526	1861	801	737	724	710	702	733	761	782	798	800	801	786	765	743	721	700	677	655	631	607	583	1
							556	527	497	468	434	398	360	319													2
10	4	32	3.7221	5560	1864	777	731	716	701	691	720	746	766	776	777	777	763	743	723	703	683	662	641	619	596	573	1
							548	522	493	465	432	397	361	321													2
14	10	25	3.8945	5663	1922	773	749	733	715	703	731	754	773	781	779	776	766	747	729	710	691	671	651	631	610	588	1
							563	536	508	478	449	415	380	342	302												2
12	6	29	3.9304	5684	1885	795	765	747	729	717	746	770	790	798	797	796	784	764	744	724	704	683	662	641	619	596	1
							572	546	517	487	458	424	388	350	310												2
14	6	28	4.0711	5768	1890	829	799	780	760	747	777	801	821	831	831	830	816	796	775	754	733	711	689	667	644	621	1
							596	569	540	510	481	447	412	374	334												2
14	12	25	4.2191	5856	1938	797	648	679	710	739	764	787	806	808	805	800	791	773	755	736	718	698	679	659	639	618	1
							596	569	542	513	483	453	419	384	346	305											2
12	4	32	4.2539	5877	1853	862	835	814	792	777	807	833	852	861	862	862	846	824	802	780	759	736	714	691	667	643	1
							618	593	565	535	507	473	438	401	362	321											2
12	8	29	4.3671	5944	1905	824	829	805	781	764	791	813	832	832	829	826	815	796	777	757	738	718	698	677	656	634	1
							613	589	562	533	503	474	441	406	368	329											2
14	8	28	4.4782	6011	1899	857	858	835	809	792	819	841	861	863	861	858	847	826	806	786	765	744	723	702	680	657	1
							635	610	582	553	523	494	461	425	388	349	307										2
14	14	25	4.5436	6050	1954	821	685	716	746	774	798	820	839	835	830	825	817	799	781	762	744	725	706	687	667	647	1
							626	602	575	547	518	490	458	423	387	349	309										2
12	6	32	4.7856	6134	1875	835	912	884	855	834	861	883	901	900	898	896	882	861	840	819	798	777	756	734	712	689	1
							666	642	617	590	560	533	500	466	430	392	352										2
12	10	29	4.8038	6205	1925	854	723	753	782	811	834	855	868	864	861	856	847	828	809	790	771	752	732	713	692	672	1
							650	629	606	578	550	520	491	458	423	386	347	306									2
14	10	28	4.8853	6253	1918	885	745	776	807	836	860	881	898	895	891	887	877	857	837	817	797	777	757	736	715	693	1
							671	649	624	596	567	536	508	474	439	402	363	322									2
12	12	29	5.2405	6465	1945	883	771	800	829	855	877	897	901	897	892	887	878	860	841	823	804	785	767	747	728	708	1
							687	666	646	622	594	566	536	507	474	440	404	365	325								2
14	12	28	5.2924	6496	1936	913	791	821	851	878	901	921	930	926	921	916	907	887	868	849	829	809	789	769	749	728	1
							706	685	663	637	609	580	550	521	488	453	416	378	337								2
12	8	32	5.3173	6511	1897	928	801	831	861	889	912	933	940	937	934	930	918	898	878	858	837	817	796	775	754	733	1
							711	689	665	641	615	586	556	527	494	459	422	383	343								2
14	14	28	5.6995	6738	1955	941	836	866	894	919	941	961	962	956	951	945	937	918	899	880	860	841	822	802	782	762	1
							741	720	698	677	651	623	593	563	534	501	466	430	392	352							2
12	10	32	5.8491	6827	1919	962	859	888	916	941	963	982	978	974	969	965	954	935	915	896	876	856	836	816	796	775	1
							754	732	711	689	665	641	611	581	554	521	487	451	413	374	333						2
12	12	32	6.3808	7144	1942	995	915	943	970	992	1013	1020	1015	1010	1005	999	990	971	952	933	914	895	875	856	836	816	1
							796	775	754	734	712	689	666	637	607	580	548	514	479	443	405	365					2



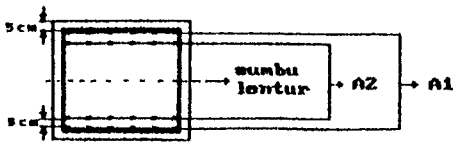
Kolom ukuran : 60 x 60 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
18	0	16	1.0053	4691	2266	592	297	329	360	388	424	463	499	527	550	568	582	590	583	569	553	536	517	496	472	446	1
							417	385	351	312																	
6	0	28	1.0263	4706	2240	591	300	330	360	388	423	461	496	526	549	567	581	590	580	566	551	534	515	494	471	445	1
							417	385	352	313																	2
12	0	20	1.0472	4720	2256	599	308	339	368	396	431	470	506	534	557	576	589	598	589	575	559	542	523	501	478	452	1
							423	391	358	319																	2
10	0	22	1.0559	4727	2252	600	310	340	370	397	432	471	506	535	558	577	590	599	590	575	560	542	523	502	479	453	1
							424	392	359	320																	2
8	0	25	1.0908	4751	2245	606	318	348	377	403	438	477	512	541	564	583	596	605	595	580	565	547	528	507	483	458	1
							423	391	364	326																	2
6	0	29	1.1009	4759	2236	606	320	349	377	404	438	477	512	542	565	583	596	605	595	580	564	547	528	507	484	458	1
							429	398	365	327																	2
14	0	19	1.1026	4760	2257	612	323	354	382	409	444	483	518	547	570	588	602	611	602	587	570	552	533	512	488	462	1
							433	401	368	330																	2
16	0	18	1.1310	4780	2258	619	332	361	390	416	451	490	525	554	577	595	609	617	608	593	576	558	539	517	493	467	1
							438	407	374	336																	2
14	0	20	1.2217	4844	2252	638	356	384	411	436	470	509	544	573	596	614	628	636	626	610	592	574	554	532	508	482	1
							454	423	390	353	312																2
16	0	19	1.2601	4871	2253	647	367	395	421	445	479	518	554	582	605	623	637	645	635	618	601	582	562	540	516	490	1
							461	430	398	360	320																2
12	0	22	1.2671	4876	2247	646	368	395	421	445	479	517	553	582	605	623	636	645	634	617	600	581	561	539	516	490	1
							461	430	398	361	320																2
18	0	18	1.2723	4880	2255	650	371	398	424	448	482	521	557	585	608	626	640	648	638	621	604	585	564	542	518	492	1
							464	432	400	363	322																2
6	0	32	1.3404	4928	2224	656	384	409	433	455	488	526	561	592	615	633	646	655	641	625	607	589	569	547	523	498	1
							470	439	408	372	332																2
10	0	25	1.3635	4945	2238	665	393	418	442	464	498	536	572	601	624	642	656	664	652	634	616	597	577	555	531	505	1
							477	446	415	378	338																2
8	0	28	1.3683	4948	2231	664	393	418	442	464	497	535	570	600	623	642	655	663	650	633	615	596	576	554	530	504	1
							476	446	415	378	338																2
16	0	20	1.3963	4968	2248	676	404	429	453	475	508	547	583	612	635	653	666	674	663	645	626	607	586	563	539	513	1
							485	454	421	386	346																2
18	0	19	1.4176	4983	2249	681	411	435	459	481	514	553	589	617	640	658	671	680	668	650	631	611	590	568	544	518	1
							489	458	425	391	351																2
8	0	29	1.4678	5019	2227	685	419	443	465	485	518	556	591	621	644	662	676	684	670	652	633	614	593	571	547	521	1
							493	463	430	396	357	315															2
14	0	22	1.4783	5026	2241	692	426	449	472	492	525	564	600	628	651	669	683	691	678	660	641	621	600	577	553	527	1
							499	468	435	401	362	320															2
18	0	20	1.5708	5092	2243	714	453	475	496	515	547	586	622	650	673	691	704	713	699	680	660	640	618	595	571	544	1
							516	486	453	419	381	339															2
12	0	25	1.6362	5138	2231	724	467	488	508	526	557	596	632	661	684	702	715	723	708	689	669	648	627	604	579	553	1
							525	495	462	430	391	350															2
16	0	22	1.6895	5176	2236	738	484	504	523	540	571	611	646	675	698	716	729	737	722	702	682	661	639	615	591	564	1
							536	506	473	441	403	362															2



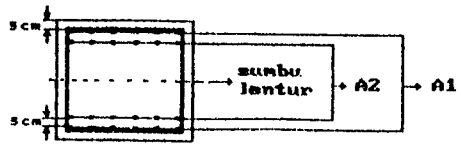
Kolom ukuran : 60 x 60 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
10	0	28	1.7104	5191	2223	738	486	505	523	540	571	610	645	675	698	716	729	737	721	701	681	660	638	615	590	564	1
							536	506	474	442	404	364															2
8	0	32	1.7872	5245	2213	751	504	522	539	554	584	622	658	689	711	729	742	750	732	712	692	671	649	626	601	575	1
							548	518	486	454	417	377	334														2
10	0	29	1.8348	5279	2218	764	519	536	552	567	597	636	671	701	724	742	755	763	745	725	704	682	660	636	612	586	1
							558	528	496	465	428	388	345														2
14	0	25	1.9090	5331	2224	783	542	558	573	587	617	656	692	721	744	761	774	783	765	744	722	700	677	653	628	601	1
							573	544	512	478	443	404	362														2
12	0	28	2.0525	5433	2214	811	578	592	605	616	645	684	720	750	772	790	803	811	791	769	747	724	701	677	651	625	1
							597	567	536	502	469	430	389	345													2
16	0	25	2.1817	5525	2218	842	616	628	639	648	677	716	752	781	803	821	834	842	822	799	776	752	728	703	677	650	1
							622	592	561	528	495	457	416	372													2
12	0	29	2.2017	5539	2209	842	618	629	640	648	676	715	751	781	804	821	834	842	821	798	775	752	728	703	678	651	1
							623	593	562	529	496	458	418	375													2
10	0	32	2.2340	5562	2201	846	624	634	644	652	680	719	754	785	808	825	838	846	824	801	778	755	731	706	681	654	1
							626	597	566	533	501	463	423	380													2
14	0	28	2.3946	5676	2206	885	671	679	687	692	719	758	795	824	847	864	877	885	862	838	814	790	765	740	714	686	1
							658	628	597	564	530	496	456	414	369												2
14	0	29	2.5687	5799	2199	921	717	722	727	730	756	795	831	861	883	901	913	921	897	872	847	822	797	771	744	717	1
							689	659	628	595	561	528	489	448	404												2
12	0	32	2.6808	5879	2190	941	743	747	750	751	776	815	851	882	904	921	934	940	915	890	865	840	815	789	762	734	1
							706	676	645	613	579	547	509	468	426	380											2



Kolom ukuran : 65 x 65 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																							
Jumlah		ϕ	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																							
14	0	20	1.0410	5535	2671	767	393	427	460	492	522	567	608	646	677	703	725	743	756	765	757	741	723	705	685	663	1
							640	614	586	555	522	486	449	406													2
16	0	19	1.0737	5562	2672	776	405	439	471	502	532	577	619	656	687	713	735	753	766	774	766	750	732	714	693	672	1
							648	622	594	563	530	494	457	415													2
12	0	22	1.0797	5567	2665	776	406	439	472	503	531	576	618	656	687	713	735	753	766	774	766	749	732	713	693	671	1
							648	622	594	563	530	495	458	416													2
18	0	18	1.0841	5571	2674	780	409	443	475	506	535	580	622	660	690	717	739	756	769	778	770	753	736	717	696	675	1
							651	625	597	566	533	497	460	418													2
6	0	32	1.1421	5619	2641	787	424	456	486	515	543	587	628	666	699	725	747	764	777	786	774	758	740	722	702	680	1
							656	631	603	573	541	505	469	428	383												2
10	0	25	1.1618	5635	2656	797	434	466	496	525	553	598	639	678	708	735	757	774	787	796	785	768	750	731	711	689	1
							665	639	611	581	548	513	477	435	390												2
8	0	28	1.1659	5639	2649	796	434	466	496	525	552	597	638	676	708	734	756	774	787	795	784	767	749	730	710	688	1
							664	638	611	580	548	512	477	435	391												2
16	0	20	1.1897	5659	2667	809	446	478	508	537	564	609	651	689	720	746	768	785	798	807	797	780	761	741	721	698	1
							674	648	620	589	557	521	485	444	399												2
20	0	18	1.2046	5671	2671	814	452	484	514	543	570	615	657	694	725	752	773	791	804	812	803	785	766	747	725	703	1
							679	652	624	594	561	525	490	448	404												2
18	0	19	1.2079	5674	2669	815	453	484	515	543	570	615	657	695	725	752	774	791	804	813	803	785	766	747	726	703	1
							679	653	624	594	561	526	490	449	404												2
8	0	29	1.2507	5709	2644	819	463	493	522	549	575	620	661	700	731	757	779	797	810	818	806	788	769	750	729	707	1
							683	657	629	599	567	532	496	456	412												2
14	0	22	1.2596	5717	2660	827	470	500	529	557	583	628	670	708	738	765	787	804	817	825	815	796	777	757	736	713	1
							689	663	635	604	572	537	501	460	416												2
18	0	20	1.3384	5782	2662	851	493	528	556	582	607	652	694	732	762	783	810	828	841	849	838	819	799	778	756	733	1
							708	682	654	623	591	556	521	481	437												2
20	0	19	1.3421	5785	2665	853	501	530	558	584	609	654	696	733	764	790	812	830	842	851	840	821	801	780	758	735	1
							710	684	655	625	592	557	520	482	438												2
12	0	25	1.3942	5829	2649	863	516	544	570	595	619	663	705	744	775	801	823	840	853	861	848	829	809	788	766	743	1
							718	692	664	634	601	567	530	492	449	403											2
16	0	22	1.4396	5866	2655	878	534	561	587	611	634	679	721	759	790	816	838	855	868	876	864	844	823	802	779	756	1
							731	704	676	646	613	579	542	505	462	416											2
10	0	28	1.4574	5881	2641	878	537	563	588	612	634	679	721	759	790	817	838	856	868	877	862	843	822	801	779	755	1
							731	704	676	646	614	580	543	506	464	419											2
8	0	32	1.5228	5936	2630	893	557	582	606	628	649	693	735	774	806	832	853	871	883	892	876	856	835	813	791	768	1
							743	716	689	659	627	593	557	520	478	434											2
10	0	29	1.5634	5970	2635	907	573	598	621	643	663	708	749	788	819	846	867	884	897	906	890	869	848	826	803	779	1
							754	728	700	670	638	604	568	532	490	445											2
18	0	22	1.6195	6016	2650	929	598	622	644	666	685	730	773	811	841	868	889	906	919	927	913	891	869	847	823	799	1
							773	746	717	687	655	621	584	549	507	462	415										2
14	0	25	1.6266	6022	2643	928	599	622	644	665	685	729	772	810	841	867	889	906	918	927	911	890	868	845	822	798	1
							772	745	717	687	655	621	584	549	507	463	416										2
12	0	28	1.7489	6124	2632	959	639	660	680	699	716	761	803	842	873	899	920	937	950	958	941	919	896	873	849	824	1
							798	771	743	713	681	647	611	577	536	492	446										2



Kolom ukuran : 65 x 65 cm
fc' = 25 Mpa
Fy = 400 Mpa

Tulangan baja				Keadaan Khusus			Pu = Beban aksial (kN)																				
Jumlah		ø	ρg	Pu_{mak}	P_b	M_b	0	200	400	600	800	1000	1200	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	
							4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	7400	7600	7800	2
A1	A2	mm	(%)	(kN)	(kN)	(kNm)	Mu = Momen (kNm)																				
16	0	25	1.8589	6215	2636	993	681	700	718	735	751	796	838	877	907	933	954	971	984	992	974	951	927	903	879	853	1
							827	799	771	740	708	675	639	601	564	521	476	428									2
12	0	29	1.8760	6230	2626	994	683	702	719	736	751	796	838	877	908	934	955	972	985	993	974	951	927	903	879	854	1
							827	800	771	741	709	676	640	603	566	524	478	431									2
10	0	32	1.9035	6253	2619	998	690	708	725	741	756	800	842	881	913	939	960	977	989	998	977	954	931	907	882	857	1
							831	804	775	745	714	680	645	608	571	529	484	436									2
14	0	28	2.0404	6366	2624	1041	742	758	772	786	799	843	886	925	955	981	1003	1019	1032	1040	1019	995	971	946	920	894	1
							867	839	810	780	748	715	679	642	607	565	521	474									2
18	0	25	2.0913	6409	2629	1058	763	778	792	805	817	862	904	943	973	999	1020	1037	1050	1058	1037	1012	987	962	936	910	1
							882	854	825	794	762	729	693	656	621	579	535	489	440								2
14	0	29	2.1887	6490	2617	1081	793	806	818	829	839	884	926	966	996	1022	1043	1060	1072	1080	1058	1033	1007	982	956	929	1
							901	873	844	813	781	748	713	677	642	601	557	512	463								2
12	0	32	2.2843	6569	2607	1103	823	834	844	854	862	907	949	988	1020	1045	1066	1083	1095	1103	1079	1053	1028	1002	975	948	1
							921	892	863	833	801	768	733	697	659	622	579	534	487								2
16	0	28	2.3318	6609	2615	1122	844	855	864	873	881	926	968	1008	1038	1064	1085	1101	1114	1121	1098	1072	1046	1019	992	965	1
							937	908	878	848	816	782	747	711	673	637	594	549	501	452							2
16	0	29	2.5014	6750	2608	1168	902	910	917	922	927	972	1015	1055	1085	1110	1131	1148	1160	1168	1142	1115	1088	1061	1033	1005	1
							977	947	917	886	854	821	786	750	712	677	635	591	545	496							2
14	0	32	2.6650	6886	2596	1209	955	960	964	966	969	1014	1056	1096	1127	1152	1173	1189	1201	1208	1181	1153	1126	1098	1070	1041	1
							1012	983	952	921	889	856	822	786	749	710	673	630	585	537	488						2