

**PERENCANAAN STRUKTUR BALOK DAN KOLOM PADA GEDUNG
SEKOLAH SMP DI KOTA PALEMBANG**



TUGAS AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi Persyaratan Ujian Sarjana
Pada Program Studi Teknik Program Studi Sipil Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Palembang**

Oleh :

SEBTO BRYANDA

112017142

**FAKULTAS TEKNIK PROGRAM STUDI SIPIL
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PALEMBANG**

2022

PERENCANAAN STRUKTUR BALOK DAN KOLOM PADA GEDUNG
SEKOLAH SMP DI KOTA PALEMBANG



TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh :

SEBTO BRYANDA

11 2017 142

Telah Diterbitkan Oleh :

Dekan Fakultas Teknik,
Univ. Muhammadiyah Palembang



Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T.
NIDN : 0227077004

Ketua Program Studi
Teknik Sipil



Ir. Revisdah, M.T.
NIDN : 0231056403

PERENCANAAN STRUKTUR BALOK DAN KOLOM PADA GEDUNG
SEKOLAH SMP DI KOTA PALEMBANG



TUGAS AKHIR

Diajukan Oleh :

SEBTO BRYANDA

11 2017 142

Disetujui Oleh :

Pembimbing Tugas Akhir


Muhammad Arfan, S.T, M.T.
NIDN : 0225037302

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERENCANAAN STRUKTUR BALOK DAN KOLOM PADA GEDUNG SEKOLAH SMP DI KOTA PALEMBANG

Dipersiapkan dan disusun oleh :

SEBTO BRYANDA
NRP. 11 2017 142

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji Sidang Komprehensif
pada tanggal 12 April 2022
SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Dewan Penguji :

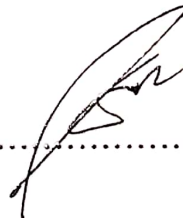
1. Ir. Hj. Nurnilam Oemiati, M.T
NIDN. 0220106301

()

2. Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

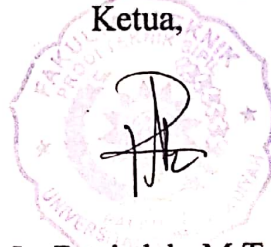
()

3. Ir. Noto Royan, M.T
NIDN. 0203126801

()

Laporan Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T)
Palembang, 18 April 2022
Program Studi Sipil

Ketua,



Ir. Revisdah, M.T
NIDN. 0231056403

LEMBAR PERNYATAAN

Nama : Sebto Bryanda
Tempat/Tanggal Lahir : Baturaja, 11 Oktober 1999
NIM : 112017142
Program Studi : Teknik Sipil
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Palembang
Dengan ini menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Laporan tugas akhir dengan judul "*Perencanaan Struktur Balok Dan Kolom Pada Gedung Sekolah Smp Di Kota Palembang*" adalah benar merupakan karya saya sendiri tanpa melakukan penjiplakan dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat.
2. Sepanjang pengetahuan saya tidak ada penjiplakan pendapat atau karya yang telah diterbitkan dari penulis lain, kecuali yang diacu secara tertulis dalam naskah ini dan telah disebutkan dalam daftar pustaka.

Atas pernyataan ini apabila di kemudian hari ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya sesuai dengan hukum yang berlaku.

Palembang, 21 April 2022
Pembuat Pernyataan



Sebto Bryanda
NRP. 11 2017 142

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- ❖ **Serahkan semuanya kepada Allah.**
- ❖ **Tidak ada kesuksesan melainkan dengan pertolongan Allah**
- ❖ **Jangan tuntutan Tuhanmu karena tertundanya keinginanmu, tapi tuntutan dirimu karena menunda adabmu kepada Allah.**
- ❖ **Manusia sudah diciptakan lengkap dengan rezekinya masing-masing, tidak akan tertukar. Tinggal jemput dengan ikhtiar dan doa.**

Kupersembahkan skripsi ini untuk :

- **Allah SWT yang selalu bersamaku dan mempermudah dan mempermudah setiap langkahku**
- **Kedua orang tuaku tercinta yang selalu menjaga saya dalam doa-doanya serta selalu mendukung saya mengejar impian saya apa pun itu.**
- **Kakak Perempuan (Merna Safitri, S.Pd) yang selalu memberikan motivasi dan visi dalam kehidupan dan yang akan selalu menjadi panutanku.**

- Sahabat-sahabatku (*Agus Hariyanto, S.T, Alijune Bagus Kusuma, S.T, Mohamad Noer, S.T, Muhammad Ridho K, S.T, Muhammad Ripal, S.T, Wahyu Ali Prasetya, S.T, Yoga Satria Putra, S.T*)
- Teman-temanku yang telah membantu dan bersedia menemaniku selama penyusunan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.
- Teman-teman Teknik Sipil Angkatan 2017 terkhususnya “Keluarga Besar Sipil D” yang telah menemani dan bekerja sama selama perkuliahan ini.
- Almamaterku.

PRAKATA

Assalamu'alaikum warrohmatullahi wabarokatuh

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini yang berjudul “Perencanaan Struktur Balok Dan Kolom Pada Gedung Sekolah Smp Di Kota Palembang”. Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mengikuti ujian sarjana di Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Tidak lupa saya ucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dalam penyusunan skripsi ini. Kelancaran penulisan skripsi ini selain atas kehendak Allah SWT, juga berkat dukungan pembimbing, orang tua, dan teman-teman walaupun penulis juga sepenuhnya sadar bahwa masih banyak kekurangan dan kelemahan baik dari segi isi maupun teknik penulisan yang terlepas dari pengamatan penulis. Untuk itu, sekali lagi penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah, serta Nabi Muhammad SAW sebagai Suri Tauladan Umat.
2. Abahku Cik Uding dan Ibuku Cik Ibah yang kucintai, berkat do'a, dan kesabaran serta ketabahan dan dukungannya sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Muhammad Arfan, S.T., M.T., Selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu dan pemikirannya dalam memberikan bimbingan selama penyusunan penulis Tugas Akhir ini.

4. Kakak Perempuan Merna Safitri, S.Pd. atas dukungan dan memberikan semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Dr. Abid Djazuli, SE, M.Si. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Palembang.
6. Bapak Dr. Ir. Kgs. Ahmad Roni, M.T. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang.
7. Ibu Revisdah, S.T, M.T Selaku Ketua Prodi Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang dan Pembimbing Akademik saya selama menempuh Pendidikan di Fakultas Teknik Program Studi Sipil.
8. Bapak/Ibu Dosen dan jajarannya yang telah mendidik dan membagikan ilmunya kepada kami selaku mahasiswa dengan tulus dan ikhlas.
9. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2017 yang telah membantu memberikan motivasi dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan petunjuk, dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan memenuhi fungsinya dalam mendukung tercapainya tujuan pembelajaran di Fakultas Teknik Program Studi Sipil Universitas Muhammadiyah Palembang.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan dan pengalaman yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kemajuan karya tulis khususnya yang berkenaan dengan laporan tugas akhir ini.

Palembang, 2022

Sebto Bryanda
NRP. 11 2017 142

INTISARI

Seorang teknik sipil akan membuat struktur bangunan yang kokoh dan ekonomis, sedangkan seorang arsitektur lebih berfokus pada desain bangunan. Secara singkat, seorang arsitek membuat gambar/desain sedangkan seorang teknik sipil akan menjadikan bangunan nyata, dengan mempertimbangkan berbagai faktor, disini penulis akan membahas mengenai struktur kolom dan balok.

Untuk mencapai tujuan perencanaan tersebut, perencanaan struktur harus mengikuti peraturan yang ditetapkan oleh pemerintah yaitu berupa Standar Nasional Indonesia (SNI). Perencanaan gedung itu yang telah ditetapkan supaya faktor keamanan dan kekuatan gedung tersebut dapat tercapai dan tidak terjadi keruntuhan pada gedung yang akan direncanakan.

Hasil dari perencanaan yang telah dilakukan didapatkan hasil struktur yang aman sebanyak tiga variasi dari empat variasi yang direncanakan. Struktur yang aman dan paling ekonomis terdapat pada variasi 3 dengan dimensi kolom 30x30 dan balok 25x45 cm. kolom dengan dimensi (30 cm x 30 cm) telah didapatkan hasil desain dengan tulangan pokok 5 D16 dan tulangan sengkang ϕ 10-270 mm. Balok dengan dimensi (25 cm x 45 cm) telah didapatkan hasil tulangan atas 3 D14 dan tulangan atas lapangan 3 D14, tulangan bawah 3 D14 dan tulangan bawah lapangan 3 D14, tulangan sengkang ϕ 8-240 mm dan tulangan sengkang lapangan ϕ 8-240mm.

Kata kunci: perhitungan menggunakan program sap 2000 versi pelajar, perencanaan struktur balok dan kolom, gedung sekolah

ABSTRACT

A civil engineer will make a sturdy and economical building structure, while an architect focuses more on building design. In short, an architect makes a drawing/design while a civil engineer will make a real building, taking into account various factors, here the author will discuss the structure of columns and beams.

To achieve the planning objectives, structural planning must follow the regulations set by the government, namely the Indonesian National Standard (SNI). The planning of the building that has been determined so that the safety factor and strength of the building can be achieved and there is no collapse in the building to be planned.

The results of the planning that have been carried out get the results of a safe structure as many as three variations of the four planned variations. The safest and most economical structure is found in variation 3 with column dimensions of 30x30 and beams of 25x45 cm. Column with dimensions (30 cm x 30 cm) has obtained the design result with 5 D16 main reinforcement and $\phi 10$ -270 mm stirrup reinforcement. Beams with dimensions (25 cm x 45 cm) have obtained the results of 3 D14 top reinforcement and 3 D14 top reinforcement, 3 D14 bottom reinforcement and 3 D14 bottom reinforcement, $\phi 8$ -240 mm hoop reinforcement and $\phi 8$ -240mm field hoop reinforcement.

Keywords: *calculations using the student version of the SAP 2000 program, planning for beam and column structures, school buildings*

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Moto Dan Persembahan.....	i
Prakata.....	iii
Intisari	vi
Abstract	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	xi
Daftar Tabel	xiii
Daftar Notasi	xv
Daftar Lampiran	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Maksud dan Tujuan.....	2
C. Batasan Masalah.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	4
A. Tinjauan Pustaka.....	4
1. Tinjauan Umum.....	4
2. Konsep Pemilihan Jenis Struktur.....	4
B. Landasan Teori.....	6
1. Perencanaan Struktur Beton Bertulang.....	6
2. Peraturan Perencanaan Struktur.....	7
3. Pembebanan.....	8

4. Komponen Yang Direncanakan.....	19
5. Kuat Perlu.....	22
6. Kuat Rencana.....	23
7. Program SAP 2000 versi student.....	24
BAB III METEDOLOGI PENELITIAN.....	25
A. Pengumpulan Data.....	25
1. Data Premier.....	25
2. Data Sekunder.....	26
B. Alat-alat Penelitian.....	26
1. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	26
2. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	26
C. Perencanaan Struktur Menggunakan SAP2000 <i>versi student</i>	27
1. Langkah-langkah Menjalankan SAP2000 <i>versi student</i>	27
D. Contoh soal.....	37
E. Cara Penelitian.....	55
1. Bagan Alir Penelitian.....	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	59
A. Hasil Analisa.....	59
1. Gambar Arsitektur.....	59
2. Pembebanan.....	60
3. Data Mutu.....	61
B. Hasil Desain Penampang.....	61
1. Properti Penampang Balok dan Kolom.....	62

C. Hasil Perhitungan.....	63
1. Hasil Gaya Momen Maksimum.....	63
2. Hasil Gaya Lintang Maksimum.....	64
3. Hasil Gaya Normal Maksimum.....	65
D. Pembahasan.....	66
1. Hasil Variasi Desain Struktur Perencanaan.....	66
a. Desain Struktur Variasi 1.....	67
b. Desain Struktur Variasi 2.....	68
c. Desain Struktur Variasi 3.....	70
d. Desain Struktur Variasi 4.....	71
2. Gambar Hasil Perhitungan Tulangan.....	73
3. Rekapitulasi Hasil Perhitungan.....	75
a. Hasil Luas Beton Netto Kolom Variasi Aman.....	75
b. Hasil Luas Beton Netto Balok Variasi Aman.....	76
c. Rekapitulasi Total Luas Beton Netto Keseluruhan.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	79
A. KESIMPULAN.....	79
B. SARAN.....	79
DAFTAR PUSTAKA.....	81
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Ketentuan Penggambaran grafik respons spektra.....	18
Gambar 3.1 Tampilan <i>New Model</i>	27
Gambar 3.2 Kotak isian 3D <i>frames</i>	28
Gambar 3.3 Hasil Pemodelan Struktur.....	29
Gambar 3.4 Tampilan menu <i>define materials</i>	29
Gambar 3.5 Material Beton dan Baja tulangan.....	30
Gambar 3.6 Mendefinisikan penampang beton	30
Gambar 3.7 Mendefinisikan Penampang Kolom dan Balok.....	31
Gambar 3.8 Penerapan Kolom dan Balok.....	32
Gambar 3.9 Penerapan Jenis Tumpuan.....	32
Gambar 3.10 Menentukan Kombinasi Beban	33
Gambar 3.11 Beban Dinding	34
Gambar 3.12 Beban Segitiga.....	35
Gambar 3.13 Mengganti Faktor Reduksi Kekuatan.....	36
Gambar 3.14 Kebutuhan Luas Tulangan Longitudinal dan Geser.....	37
Gambar 3.15 Bagan Alir Penelitian	58
Gambar 4.1 Tampak Depan	59
Gambar 4.2 Tampak Belakang.....	59
Gambar 4.3 Tampak Samping Kiri	59
Gambar 4.4 Tampak Samping Kanan	59
Gambar 4.5 Potongan A-A.....	59

Gambar 4.6 Potongan B-B	59
Gambar 4.7 Denah Lantai 1	60
Gambar 4.8 Denah Lantai 2	60
Gambar 4.9 Denah Lantai 3	60
Gambar 4.10 Tampak Isometri Struktur Bangunan	62
Gambar 4.11 Hasil Desain Struktur Variasi 1.....	67
Gambar 4.12 Tidak adanya peringatan <i>overstress</i>	67
Gambar 4.13 Hasil Desain Struktur Variasi 2.....	68
Gambar 4.14 Tidak adanya peringatan <i>overstress</i>	69
Gambar 4.15 Hasil Desain Struktur Variasi 3.....	70
Gambar 4.16 Tidak adanya peringatan <i>overstress</i>	70
Gambar 4.17 Hasil Desain Struktur Variasi 4.....	71
Gambar 4.18 Terjadinya peringatan <i>overstress</i>	72
Gambar 4.19 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 4	72

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tulangan ulir dan ukurannya.....	7
Tabel 2.2 Berat Sendiri Bahan Bangunan dan Komponen Gedung Sumber PPIUG 1983.....	8
Tabel 2.3 Komponen Gedung Sumber PPIUG 1983	9
Tabel 2.4 Beban Hidup Lantai Gedung Sumber PPIUG 1983.....	11
Tabel 2.5 Faktor Keutamaan Gempa.....	15
Tabel 2.6 Klasifikasi Situs.....	15
Tabel 2.7 Koefisien Situs Fa.....	18
Tabel 2.8 Koefisien Situs Fv.....	18
Tabel 2.9 Kategori desain periode pendek.....	19
Tabel 2.10 Kategori desain peridode 1 detik.....	19
Tabel 4.1 Rekapitulasi Gaya Momen Maksimum.....	63
Tabel 4.2 Rekapitulasi Gaya Lintang Maksimum.....	64
Tabel 4.3 Rekapitulasi Gaya Normal Maksimum.....	65
Tabel 4.4 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 1	68
Tabel 4.5 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 2	69
Tabel 4.6 Hasil Perencanaan Desain Struktur Variasi 3	71
Tabel 4.7 Gambar Tulangan Variasi 1	73
Tabel 4.8 Gambar Tulangan Variasi 2	73
Tabel 4.9 Gambar Tulangan Variasi 3	74

Tabel 4.10 Rekapitulasi hasil perhitungan kolom variasi aman	75
Tabel 4.11 Rekapitulasi Hasil Perhitungan Balok	76
Tabel 4.12 Rekapitulasi Total Luas Beton Netto	77

DAFTAR NOTASI

		Satuan
As	= Luas tulangan	mm^2
Av	= Luas tulangan geser sengkang	mm^2
B1	= Tegangan beton	mm
b	= Lebar balok	mm
h	= Tinggi balok	mm
DS	= Jarak tulangan terhadap sisi luar beton	mm
DL	= Dead load	kg/m^2
L	= Live load	kg/m^2
WL	= Wind load	kg/m^2
D	= Diameter tulangan (deform) yang digunakan	mm
d	= Tinggi efektif balok	mm
d'	= Diperkirakan jarak pusat tulangan lentur ke sisi beton	mm
Fc	= Mutu Beton	Mpa
fy	= Mutu tulangan	Mpa
hf	= Tebal pelat	mm
Ln	= Bentangan bersih	mm
Mn	= Momen positif nominal rencana	kNm
MU+	= Momen rencana positif akibat beban terfaktor	kNm
MU-	= Momen rencana negatif akibat beban terfaktor	kNm
ni	= Jumlah tulangan	Btg
ns	= Jumlah tulangan dlm satu baris	Btg

P	= Diameter sengkang (polos) yang digunakan	mm
p	= Rasio tulangan	mm ²
P_b	= Rasio tulangan balance	mm ²
t_s	= Tebal bersih selimut beton	mm
V_c	= Kuat geser beton	kN
V_s	= Kuat geser sengkang	kN
V_u	= Gaya geser ultimit rencana	kN
β	= Faktor reduksi beton	kN
ϕ	= Faktor reduksi kekuatan geser	kN
y_i	= Jarak tulangan	mm
x	= Jarak horizontal pusat ke pusat antara tulangan	mm

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tahapan penyelesaian menggunakan *software* SAP 2000 *versi student*

Lampiran 2 Hasil penulangan dan nilai momen, lintang, normal

Lampiran 3 Penulangan metode empiris

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perencanaan struktur gedung adalah analisis yang dilakukan untuk menentukan dimensi maupun spesifikasi struktur gedung sebelum pelaksanaan pembangunan itu dimulai. Analisa perencanaan meliputi seluruh bagian struktur bangunan, mulai dari bagian bawah sampai atas struktur. Sebelum melakukan sebuah perencanaan yang meliputi seluruh bagian struktur bangunan, kita membutuhkan data-data yang lengkap untuk mendukung dalam sebuah proses perencanaan.

Perencanaan sebuah gedung haruslah dapat menjamin kekuatan serta fungsi gedung tersebut. Kekuatan gedung tersebut haruslah dapat memikul beban mati, beban hidup dan beban angin yang terjadi di wilayah perencanaan pembangunan tersebut. Seorang perencana harus menghitung dengan cermat dan teliti agar nantinya gedung tersebut layak dan dapat menahan beban-beban yang ada.

Seorang teknik sipil akan membuat struktur bangunan yang kokoh dan ekonomis, sedangkan seorang arsitektur lebih berfokus pada desain bangunan. Secara singkat, seorang arsitek membuat gambar/desain sedangkan seorang teknik sipil akan menjadikan bangunan nyata, dengan mempertimbangkan berbagai faktor.

Kekuatan gedung bergantung pada kekuatan rangka gedung yang biasa disebut portal. Bagian portal tersebut (yaitu kolom dan balok) harus dapat

menahan beban yang ada. Kolom dan balok merupakan komponen utama dari sebuah gedung. Untuk itu harus dihitung dengan teliti mengenai kekuatannya.

Perencana juga haruslah dapat meminimalisir biaya yang dibutuhkan untuk perencanaan pembangunan sebuah gedung. Jadi selain kekuatan struktur gedung, juga harus memikirkan biaya yang minimal dan kebutuhan material yang dibutuhkan untuk membangun sebuah gedung tersebut.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, terkhusus dalam bidang teknik sipil ini telah banyak dikembangkannya sebuah program *software* untuk membantu dan memudahkan menganalisis dan mendesain suatu struktur bangunan. Salah satu program perencanaan struktur ialah SAP 2000 (*Structural Analysis Program*) *versi student*, dengan adanya program tersebut, akan memudahkan peneliti dalam merencanakan struktur bangunan.

B. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu untuk merencanakan desain struktur bangunan gedung sekolah bertingkat tiga lantai meliputi kolom dan balok untuk menghasilkan struktur yang aman.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu:

1. Perencanaan desain struktur gedung sekolah ini hanya dilakukan terhadap kolom dan balok saja menggunakan *software* SAP2000 *versi student*.
2. Tidak menghitung mekanika teknik statis tak tentu dan tentu.

3. Perencanaan gedung memiliki luas 31 m x 9 m.
4. Perencanaan bangunan gedung berlokasi di kota Palembang.
5. Struktur bangunan yang direncanakan adalah struktur beraturan yang merupakan struktur beton bertulang.
6. Beban-beban yang bekerja pada suatu struktur adalah beban mati (*dead load*), beban hidup (*live load*), dan beban angin (*wind load*).
7. Dimensi yang direncanakan pada kolom yaitu 40x40, 30x40, 30x30, 20x20
8. Dimensi yang direncanakan pada balok yaitu 30x40, 25x45, 25x40, 20x45
9. Peraturan yang digunakan dalam perencanaan ini yaitu Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung (PPIUG) 1983, Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002), Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002).

DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, Ali, 2010. *Balok Dan Pelat Beton Bertulang*, Penerbit Graha Ilmu: Yogyakarta
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung SNI 03-1729-2002*. Standar Nasional Indonesia: Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional, 2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung SNI 03-2847-2002*. Standar Nasional Indonesia: Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional., 2013. *Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan gedung SNI 03-2847-2013*. Standar Nasional Indonesia: Jakarta
- Dipohusodo, I., 1994. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta:
- Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan. 1983. *Peraturan Pembebanan Indonesia Untuk Gedung*. Yayasan Lembaga Penyelidikan Masalah Bangunan: Bandung
- E.L.Wilson, 2000. *SAP2000® Integrated Finite Element Analysis and Design of Structures : CONCRETE DESIGN MANUAL*, Computers and Structures, Inc: Berkeley, California, USA.
- Setiawan, Agus. 2013. *Perancangan Struktur Beton Bertulang*.Erlangga: Jakarta
- Sudarmoko, 1996. *Diagram Perancangan Kolom Beton Bertulang*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Standar SK SNI T-15-1991-03, 1991. *Tata Cara Penghitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, Yayasan LPMB: Bandung.
- Wahyudi L Rahim. 1999. *Struktur Beton Bertulang*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta