

KOLOM BETON PRACETAK SEBAGAI ALTERNATIF KOLOM ULIN PADA PERUMAHAN DI BANJARMASIN

Nursiah Chairunnisa ¹, Ulfa Fitriati ²

Abstract - In general housing construction in Banjarmasin can be classified in three type : that is wood construction house, concrete construction and wood construction with brick wall. Special for the a wood construction house have brick wall, generally used column from ulin wood. But from some assessment reason and construction limitation by ulin wood this time, hence in this research try to give scheme alternative with usage precast concrete column at wood construction house have brick wall in Banjarmasin

Intention of this research is to study eligibility of ulin column replacement with precast concrete column cover the nature of technical and execution phase making of precast concrete column. Concrete precast column which used in this scheme of designed as according to ulin column dimension to be replaced with by virtue of structural reason, egreement with other element .

In research aim to analyze that construction house with competent and valid precast concrete column to be utilized and weared in practice in the place of ulin column. Validasi Eligibility of usage precast concrete column evaluated from some aspect covering assessment about and desain strength of pracetak concrete column at the time of comparison and scheme strength of ulin column with precast concrete column.

Keywords – precast concrete column, ulin column, construction

PENDAHULUAN

Konstruksi perumahan di daerah Banjarmasin dapat dibagi dalam 3 tipe yaitu perumahan konstruksi kayu, perumahan konstruksi beton dan perumahan konstruksi kayu berdinding bata. Untuk type terakhir banyak dilaksanakan dan dipergunakan di Banjarmasin, dimana konstruksi ini lebih dikenal dengan rumah panggung konstruksi kayu berdinding bata (beton). Secara umum perumahan tipe ini menggunakan bahan dari kayu ulin ukuran 10/10 sebagai kolom penegak dan kolom ulin 5/10 pada setiap bidang dinding untuk pemasangan bata

plesteran, pembuatan kusen, pintu dan jendela.

Keberadaan kayu ulin yang semakin terbatas, karena tingkat regenerasi dan pertumbuhannya lama dan lambat, selain itu juga dipengaruhi luas lahan semakin menyempit. Tingginya resiko kebakaran pada perumahan konstruksi kayu dan himbauan dari pemerintah untuk mengurangi penggunaan kayu ulin agar kelestariannya tetap terjaga. Maka salah satu alternatif yang ditawarkan adalah penggantian kolom ulin dengan kolom beton pracetak pada dimensi yang sama. Dalam hal ini penerapan kolom beton pracetak pada konstruksi tersebut diharapkan akan mampu memberikan keamanan, ke-

¹ Staff pengajar Prgram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

² Staff pengajar Prgram Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Unlam Banjarmasin

kuatan yang layak dalam memikul beban yang bekerja.

Mengingat permasalahan yang ada, maka perlu adanya batasan permasalahan yang jelas. Sehubungan dengan hal tersebut maka kami menitik beratkan pada penggantian kolom beton pracetak untuk perumahan konstruksi kayu berdinding bata di Banjarmasin ditinjau dari kekuatan dan kelayakannya dibandingkan dengan penggunaan kolom ulin.

Dapat memberikan informasi alternatif penggunaan kolom beton pracetak untuk perumahan konstruksi kayu dengan dinding bata dan dapat memberikan sumbangan pemikiran tentang alternatif bahan untuk usaha pabrikasi kolom beton pracetak sehingga dapat dijual di pasaran.

KAJIAN TEORITIS

SNI T-15-1991-03 mendefinisikan kolom adalah komponen struktur dengan rasio tinggi terhadap dimensi lateral terkecil sama dengan tiga atau lebih yang digunakan terutama untuk mendukung beban aksial tekan. Dengan melihat pengertian diatas, dapat dikatakan bahwa kolom mempunyai peran penting di dalam sistem struktur bangunan. Oleh karena itu perhitungan secara cermat dengan memberikan cadangan kekuatan lebih pada kolom perlu dilakukan, karena kegagalan kolom akan mengakibatkan runtuhnya komponen lain yang berhubungan langsung dengannya. Dengan kata lain kolom merupakan batas runtuh total keseluruhan bangunan.

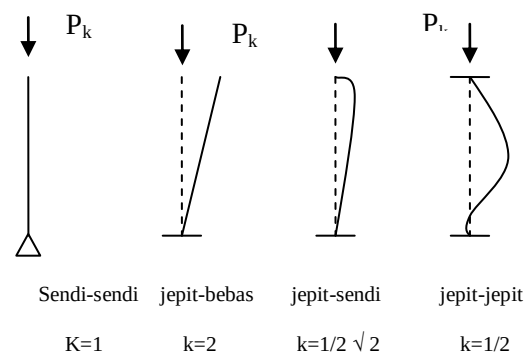
Di Banjarmasin, bahan bangunan yang umum dipakai sebagai struktur kolom adalah kayu, beton bertulang, beton komposit dan baja. Sedangkan untuk perumahan itu sendiri, umumnya

menggunakan bahan dari kayu dan beton bertulang.

Kayu Ulin

Ciri umum dari kayu ulin seperti yang dijelaskan Felix yap (1984) yaitu : kayu ulin dengan famili **Lauraceae** mempunyai nama botanis *Eusideroxylon zwageri* T.et B. Kayu ini mempunyai tekstur kasar dengan arah serat lurus dan terkadang ada yang berpadu. Menurut Felix Yap (1984) juga menjelaskan bahwa kayu ulin dapat digergaji dengan hasil yang baik. Kayu ulin dapat dipakai untuk tiang landasan dalam tanah, balok, papan lantai, tiang rumah dan bangunan, kerangka dan papan jembatan, pintu air, tiang pagar, aptok, tiang listrik dan lain-lain.

Karena sifat kolom menahan gaya aksial tekan yang bekerja sejajar dengan sumbu batang, maka perhitungan didasarkan atas perhitungan akibat tegangan tekan.



Gambar 1. Nilai k untuk beberapa perletakan

Dalam perhitungan kekuatan kolom ulin, langkah-langkah perencanaan adalah sebagai berikut :

1. Menghitung besarnya momen inersia minimum (I_{min})
Dari harga I_x dan I_y pilih harga minimum

2. Menghitung besarnya jari-jari inersia ($i_{\min}$)
3. Angka kelangsingan dari kayu (λ):

Analisis Balok Terlentur

Urutan Analisis balok terlentur bertulangan tarik dilakukan dengan langkah berikut :

1. Menetapkan Rasio Penulangan :
Berarti penampang memenuhi syarat dan dipastikan tulangan baja tarik sudah meluluh.
2. Menghitung kedalaman blok tegangan
3. Menentukan Momen Tahanan (M_R):
Setelah memperoleh besarnya nilai

Momen Tahanan (M_R), maka langkah selanjutnya adalah menghitung Momen Ultimit (M_u) yang diakibatkan oleh berat sendiri balok.

Langkah-langkah dalam perhitungan adalah sebagai berikut :

1. Menentukan Berat Sendiri balok:
2. Menghitung besarnya Momen Ultimit Dan besarnya Momen Ultimit (M_u) tidak melebihi (M_R)
3. Perhitungan beban merata maksimum:

Dari perhitungan ini akan diperoleh Beban maksimum yang dapat dipikul oleh balok.

Analisis Kolom Kondisi berimbang

Analisis perhitungan kolom kondisi berimbang dapat dilakukan berdasarkan langkah-langkah berikut :

1. Pemeriksaan Kelangsingan Kolom
2. Pemeriksaan Ratio Penulangan kontrol $1\% \leq \rho_g \leq 8\%$
3. Menentukan jarak spasi sengkang
4. Menentukan kuat beban aksial maksimum

5. Analisa pada kondisi berimbang Kontrol $\varepsilon_s = \varepsilon_y$
6. Menentukan nilai eksentrisitas
7. Menentukan Beban aksial tekan terfaktor dan Momen maksimum

Beton Pracetak

Beton pracetak, berdasarkan SNI-T-15-1991-03 Pasal 3.9 didefinisikan sebagai komponen yang dicor ditempat yang bukan merupakan posisi akhir didalam struktur.

Perencanaan beton pracetak diharapkan memenuhi ketentuan sebagai berikut :

1. Perencanaan komponen struktur beton pracetak harus mempertimbangkan semua kondisi pembebanan dan kendala mulai dari saat pabrikasi awal, sehingga selesainya pelaksanaan struktur, termasuk pelepasan cetakan, penyimpanan, pengangkutan dan ereksi.
2. Dalam kondisi beton pracetak yang tidak berperilaku secara monolit, pengaruh pada semua detail sambungan dan pertemuan harus dipertimbangkan untuk menjamin tercapainya penampilan yang baik dari sistem struktur.
3. Pengaruh dari lendutan awal dan lendutan rangka panjang harus dipertimbangkan, termasuk juga pengaruh pada komponen struktur lain yang bersambungan.
4. Perencanaan dari join dan tumpuan harus mencakup dari semua gaya yang akan disalurkan termasuk susut, rangkai, suhu, deformasi elastis, angin dan gempa.
5. Semua detail harus direncanakan agar mempunyai toleransi yang cukup terhadap proses pabrikasi dan ereksi dan terhadap tegangan sementara yang terjadi pada saat ereksi.

Pengangkatan, penyimpanan dan ereksi

Tahap pemeliharaan sampai dengan ereksi, komponen struktur pracetak harus mengikuti prosedur sebagai berikut :

- a. Selama masa pemeliharaan, pelepasan acuan, penyimpanan, pengangkutan dan ereksi, komponen struktur pracetak tidak boleh mengalami tegangan yang berlebihan, terpinil, atau menjadi rusak atau mempengaruhi camber secara berlebihan.
- b. Selama ereksi komponen struktur pracetak harus diikat dan ditopang secukupnya untuk menjamin tercapainya kedudukan yang benar dan integritas struktur hingga sambungan yang permanent selesai dipasang.

METODE

Metode yang dipakai adalah metode kualitatif yaitu penelitian berdasarkan pemikiran argumentatif dengan mengacu kepada cara berpikir logis. Penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu : Studi literatur, Perancangan, Validasi .

Studi Literatur

Kegiatan tahap ini diupayakan dengan mengumpulkan data-data sekunder yang terkait, buku-buku teks dan berbagai literatur yang berhubungan dengan tujuan dan permasalahan serta pemecahannya. Data-data, buku-buku teks dan literatur yang terkait disajikan dalam bentuk uraian/deskriptif, dengan memberikan contoh perhitungan sederhana yang mampu mendukung permasalahan

Metode Perancangan

Tahapan perancangan dan implementasi dari penelitian ini terdiri dari :

- Data-data perancangan
- Desain kolom beton pracetak
- Bekisting
- Validasi terhadap kelayakan struktural.

Validasi

Tahap validasi dilakukan terhadap kelayakan struktural yaitu pada kekuatan kolom beton pracetak.

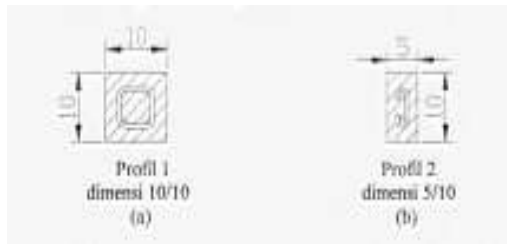
PERANCANGAN KOLOM BETON PRACETAK**Data-data Perancangan**

Dimensi kolom beton pracetak adalah $10 \times 10 \text{ cm}^2$ dan $5 \times 10 \text{ cm}^2$ dengan tinggi $\pm 3 \text{ m}$. Di dalam desain direncanakan tebal selimut beton untuk kolom 10/10 dan kolom 5/10 adalah sebesar 20 mm

Mutu beton kolom beton pracetak adalah K-125, dimana beton ini mempunyai σ'_{bk} sebesar 125 kg/cm^2 . Pada perancangan ini tulangan yang dipakai adalah tulangan dengan diameter kecil yaitu 8 mm dengan mutu baja tulangan yaitu U-24 (baja lunak). Baja tulangan ini mempunyai tegangan leleh karakteristik sebesar 2400 kg/cm^2 .

Tulangan tekan memerlukan dukungan lateral (samping) untuk menjaganya dari tekuk luar di bawah suatu beban, serta pecahnya selimut beton. Hal ini di atasi dengan menggunakan tulangan transversal (sengkang), dalam bentuk pengikat lateral sehingga tulangan pokok yang diikatnya tidak bertekuk keluar. Adapun tulangan sengkang yang akan digunakan yaitu tulangan D-6mm, dengan jarak sengkang biasanya sebesar 16 kali diameter batang tulangan terkecil. Disamping tulangan pokok, baja

tulangan yang digunakan adalah baja tulangan D-6mm sebagai anker pada tepi kolom.



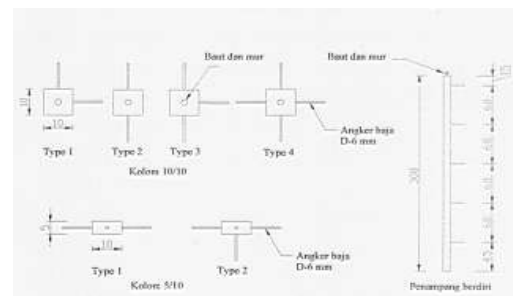
Gambar 2. Dimensi Rencana Kolom Beton Pracetak

Desain Kolom Beton Pracetak

Pendesainan ini lebih didekatkan pada pertimbangan-pertimbangan teknis yaitu didasarkan atas adanya kesesuaian dengan komponen bangunan lain, adanya kemudahan dalam pengerjaan dan pemasangan. Atas dasar diatas diharapkan rancangan ini mempunyai nilai manfaat yang cukup dan mampu menambah fungsi kolom.

Dalam desain akan diletakkan anker-anker dari tulangan baja pada tepi-tepi kolom dengan jarak-jarak yang diusahakan sesuai dengan ketinggian pasangan bata yang akan dipakai. Baja yang akan digunakan sebagai anker adalah baja dengan diameter 6 mm dengan panjang sebesar 20 cm terhitung dari tepi-tepi kolom beton pracetak. Pada dasarnya perletakan anker tidak mutlak dilakukan, artinya disesuaikan dengan keperluan.

Letak anker-anker pada tepi kolom disesuaikan dengan fungsi dan posisi kolom pada bangunan. Untuk kolom 10/10 terdapat 4 macam type perletakan anker sedangkan kolom 5/10 hanya terdapat dua type perletakan anker



Gambar 3. Desain Kolom beton pracetak dengan berbagai macam perletakan anker

Bekisting

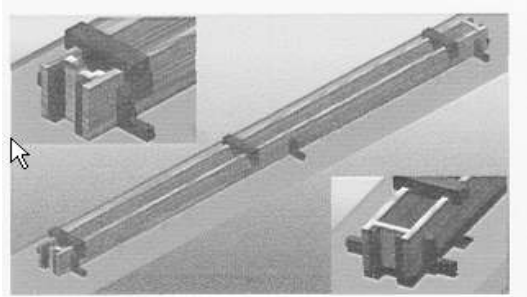
Dalam perancangan ini, diupayakan agar bahan-bahan pembentuk bekisting mampu menjalankan fungsinya dengan baik sehingga diperoleh bentuk struktur sesuai dengan desain rencana. Bekisting untuk pembuatan kolom beton pracetak ini tidak dibuat berdiri tegak sebagaimana posisi kolom pada bangunan, melainkan diletakkan pada dasar (lantai kerja). Untuk sementara pembekistingan, kolom yang dicetak diperlakukan seperti balok. Bidang panjang dari kolom diletakkan horizontal.

Kayu yang digunakan haruslah mudah dikerjakan, murah dan mempunyai kekuatan yang cukup dalam menahan beban beton. Kayu yang digunakan berupa papan dengan ukuran 2/14 dari kayu kelas kuat IV, biasanya berupa papan kayu lanan, namun dalam desain ini, papan kayu yang digunakan adalah papan kayu ulin. Demikian juga kayu pendukung berupa balok dengan ukuran 4/6 atau 5/5 yang berasal dari kayu lanan/keruing. Kayu pendukung ini biasanya digunakan sesuai dengan keperluan. Penggunaan papan kayu dibuat untuk dapat dilepas pada saat beton mengeras, sehingga dapat memudahkan dalam pelaksanaan berikutnya. Permukaan bahan acuan harus baik dan tidak lengket pada saat dilepas.

Pemakaian acuan lebih dari satu kali memungkinkan terjadinya permukaan cetakan yang tidak mulus, bahkan terkesan kasar. Karena itu bekisting yang akan dipakai selalu dibersihkan dan jika rusak harus diganti.

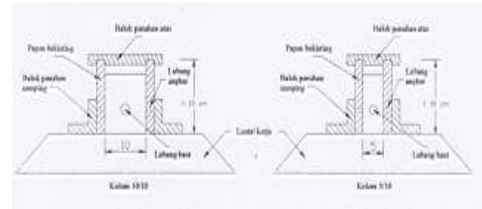
Pada bagian tepi kiri dan kanan papan bekisting dibuat lubang bor sesuai dengan jarak perletakan angker. Salah satu bagian ujung bekisting dibuat lubang bor untuk meletakkan mur. Lubang bor ini diusahakan tepat ditengah bekisting dan lebih besar dari diameter mur yang akan dipasang. Karena bekisting di desain untuk dapat dibongkar dan dipasang, maka bagian-bagian pembentuk utama cetakan tidak dipaku. Pada bagian atas cukup diperkuat dengan balok yang dicoak sesuai dengan ketebalan papan. Bagian bawah merupakan lantai kerja dari lapisan permukaan tanah atau pasir yang dilapisi dengan plastic.

Cetakan bekisting untuk membuat landasan kolom beton 10/10 cukup diletakkan balok sesuai besar timbunan tepat disisi kiri dan kanan. Dalam hal ini dengan penampang 2 cm x 2 cm.



Gambar 4. Desain Bekisting Kolom 10/10

Bekisting kolom 5/10 didesain dengan bagian panjang penampang diletakkan vertical. Untuk mempermudah dalam pengecoran, sebaiknya bagian tepi papan diberi garis agar diketahui tinggi kolom yang akan dibuat. Secara sederhana desain dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Desain Bekisting

VALIDASI

Aspek penilaian pada Bagian Validasi ini ditinjau dari kekuatan kolom beton pracetak dan perbandingan kekuatan kolom beton pracetak dengan kolom ulin.

Kontrol Tinggi Kolom

Desain dimensi kolom diambil berdasarkan besar dimensi kolom ulin yang akan digantikan, yaitu dimensi 10/10 dan 5/10. Dalam pelaksanaan pemasangan kolom beton, beton dicetak terlebih dahulu sehingga keakuratan tinggi kolom harus sesuai dengan posisi dan fungsi kolom pada bangunan.

Kolom 10/10 didirikan pada pojok bangunan atau pada posisi dimana kuda-kuda akan diletakkan, sedangkan kolom 5/10 didirikan pada bidang dinding sebagai kolom praktis pengaku dinding.

Kolom 5/10 dilandaskan pada balok usuk dan gelagar, sedangkan kolom 10/10 dilandaskan pada tongkat ulin. Dari posisi ini, kedua kolom tidak berada pada ketinggian yang sama, sehingga perlu dilakukan kontrol terhadap tinggi kolom bangunan.

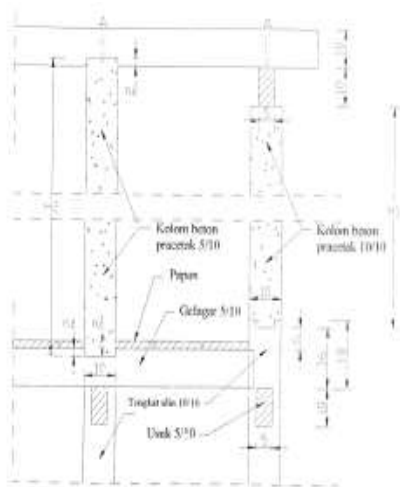
Diambil coakan untuk kolom 5/10 sedalam 2 cm, dalam hal ini diambil kedalaman yang cukup. Desain untuk landasan kolom 10/10 diambil dengan coakan 2 cm dan tinggi dihitung dari atas balok gelagar sebesar 6 cm. Balok usuk, gelagar dan kuda-kuda yang dipakai dengan ukuran 5/10. Dengan mengambil kolom beton 10/10 setinggi

300 cm maka didapat tinggi kolom 5/10 sebesar $300+10+6+2+2 = 320$ cm.

Perhitungan ini dapat disederhanakan dengan memberikan rumusan sederhana. Misalkan tinggi kolom beton 10/10 adalah H_1 , tinggi kolom 5/20 H_2 , tinggi penampang balok atas adalah h_1 , dalam coakan adalah d , dan tinggi landasan tongkat ulin terhitung dari atas usuk adalah h_2 , maka di dapat :

$$H_2 = H_1 + h_1 + h_2 + 2.d$$

Dengan menggunakan rumusan ini, diharapkan perhitungan tinggi kolom dalam perancangan nantinya dapat diperhitungkan dengan mudah.



Gambar 6. Detail Ketinggian Kolom Pada Bangunan

Kekuatan Kolom Beton Pracetak

Dalam pabrikasi pembuatan kolom beton pracetak, kolom terlebih dahulu diperlakukan sebagai balok yang berfungsi untuk mengetahui kemampuannya menahan berat sendiri, terutama pada saat penyimpanan, pengangkutan, pengangkatan dan sebagainya. Analisis perhitungan dilakukan dengan menetapkan data-data perancangan yaitu dimensi unsur-unsur penampang balok ang meliputi jumlah

dan ukuran tulangan baja (A_s), lebar balok (b), tinggi efektif balok (d), tinggi total (h), kuat tekan beton (f'_c) dan tegangan leleh (f_y). Sedangkan yang dicari adalah kekuatan balok atau kekuatan yang lain seperti menghitung kehandalan dari dimensi balok terhadap beban yang bekerja dalam hal ini terhadap berat sendiri balok. Di dalam perhitungan ini akan ditinjau dua macam dimensi kolom beton pracetak yang berperilaku sebagai balok yaitu dimensi penampang 10×10 cm² dan 5×10 cm².

Tabel 1. Hasil perhitungan Kekuatan Kolom beton pracetak dimensi 10/10 dan dimensi 5/10

No	Dimensi	Beban merata maks (KN/m)	Beban terpusat maks (Kg)
1	10 x 10	0,8385	67
2	5 x 10	0,685	29

Perhitungan kekuatan kolom beton pracetak dianalisa sebagai balok terlentur dengan dimensi 10/10 dan dimensi 5/10. Dari perhitungan dapat dikatakan bahwa balok dimensi 10/10 dan 5/10 mampu menahan beban 2 buah balok diatasnya sesuai dengan dimensi masing-masing atau dengan kata lain dapat diletakkan bersusun tiga (3) dengan dimensi yang sama pada dua buah perletakan sederhana dikedua ujungnya

Perbandingan Kekuatan Kolom Ulin dan Kolom Beton Pracetak Design

Berdasarkan perhitungan untuk analisa kolom beton pada kondisi berimbang dan analisa kolom kayu ulin didapatkan bahwa kolom beton pracetak design cukup kuat untuk menggantikan kolom ulin pada perumahan kayu ber dinding bata di Banjarmasin

Tabel 2. Perbandingan Beban Maksimum Kolom Ulin dan Beton Pracetak

Uraian	Dimensi	Beban Maks (kg)
Kolom Ulin	10 x 10	3000
Kolom Beton Pracetak	10 x 10	4000
Kolom Beton Pracetak	5 x 10	2000

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan uraian diatas maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan keterbatasan keberadaan kayu ulin yang semakin sulit dan langka, maka keberadaan kolom beton pracetak akan sangat diperlukan untuk keperluan konstruksi dimasa sekarang dan akan datang.
2. Dengan validnya penggunaan sistem ini, maka dapat dilakukan pabrikasi untuk kolom beton pracetak, sehingga mudah didapat dipasaran
3. Dari berbagai pembahasan sebelumnya, maka dapat dikatakan bahwa konstruksi dengan menggunakan sistem penggantian kolom beton pracetak valid dan layak untuk dipergunakan

DAFTAR PUSTAKA

Chairunnisa, Nursiah dan Supiansuri, 2002. *Kolom Beton Pracetak Sebagai alternatif Kolom Ulin Pada Perumahan Di Banjarmasin*. Skripsi Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.

Departemen Pekerjaan Umum, 1961. *Peraturan Konstruksi Kayu NI -5 PPKI 1961*

Yayasan Dana Normalisasi Indonesia, Bandung

Departemen Pekerjaan Umum. *Pengenalan Buku Tata Cara Penghitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*. Badan Penelitian dan Pengembangan PU. Jakarta

Dipohusodo Istimawan, 1999. *Struktur Beton Bertulang*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Felix Yap, K.H. 1984. *Konstruksi Kayu Edisi III*. Bina Cita. Bandung

Kusuma, G dan Vis, W.C. 1993. *Dasar-dasar Perencanaan Beton Bertulang*. Seri Beton 2. Erlangga, Jakarta

Sunggono, kh. 1995. *Buku Teknik Sipil*. Nova. Bandung