

**TINJAUAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR DINDING PANEL
BETON RINGAN DARI PECAHAN GENTENG DENGAN PERKUATAN
BAMBU**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik**

Oleh:

JAYA ABDI NUSWANTORO

D 100 110 069

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**TINJAUAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR DINDING
PANEL BETON RINGAN DARI PECAHAN GENTENG
DENGAN PERKUATAN BAMBU**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

JAYA ABDI NUSWANTORO

D 100 110 069

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Muhammad Ujianto, S.T., M.T.

NIK.728

HALAMAN PENGESAHAN

**TINJAUAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR DINDING
PANEL BETON RINGAN DARI PECAHAN GENTENG
DENGAN PERKUATAN TULANGAN BAMBU**

OLEH

JAYA ABDI NUSWANTORO

D 100 110 069

**Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari 27 , September 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

Dewan Penguji:

1. Muhammad Ujianto, S.T., M.T.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Mochamad Solikin, S.T., M.T., PhD.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Ir. Suhendro Trinugroho, M.T.

(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)
(.....)
(.....)

Dekan,



Ir. Sri Sunarjono, MT., PhD.

NIK. 682

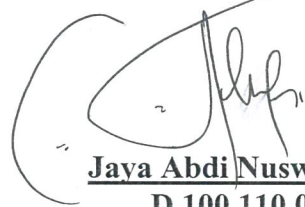
PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 27 September 2018

Penulis



Jaya Abdi Nuswantoro

D 100 110 069

TINJAUAN KUAT TEKAN DAN KUAT LENTUR DINDING PANEL BETON RINGAN DARI PECAHAN GENTENG DENGAN PERKUATAN BAMBU

Abstrak

Dinding merupakan suatu struktur padat yang membatasi dan kadang melindungi suatu area. Umumnya, dinding membatasi suatu bangunan dan menyokong struktur lainnya, membatasi ruang dalam bangunan menjadi ruangan-ruangan, atau melindungi suatu ruangan di alam terbuka. Dan sejalan dengan perkembangan jaman yang semakin *modern*, maka terciptalah inovasi pembuatan dinding dengan menggunakan bahan alternatif yang mudah diperoleh. Sehingga penelitian ini dilakukan tinjauan kuat tekan dan lentur dinding panel beton ringan dari pecahan genteng dengan perkuatan bambu. Dimana agregat kasar pecahan genteng dengan dimensi rata-rata 2 cm dan perkuatan bambu dengan dimensi (0,2 x 2) cm² yang dianyam dengan jara anyaman 15 cm. Dengan perencanaan mix design menggunakan f.a.s 0,45 dan pengujian dinding panel dilakukan setelah umur 28 hari, karena pada umur 28 hari beton sudah mencapai kekuatan optimum. Penelitian ini menggunakan benda uji berupa silinder beton dengan dimensi (15 x 30) cm, berjumlah 3 sampel, dan diperoleh kuat tekan rata-rata 5,83 MPa dan berat jenis beton rata-rata 1,709 gr/m³. Serta benda uji dinding panel dengan dimensi panjang 100 cm, lebar 50 cm, dan tebal 7 cm sebanyak 15 sampel, 5 sampel tanpa perkuatan bambu, yang dibagi 2 sampel untuk uji kuat tekan, 3 sampel untuk uji lentur Dan 10 sampel dengan perkuatan bambu, yang dibagi 5 sampel untuk uji kuat tekan, dan 5 sampel untuk uji kuat lentur Pada uji tekan didapatkan kuat tekan rata-rata 2,571 MPa (tanpa perkuatan bambu) dan 2,751 MPa (dengan perkuatan bambu), maka diperoleh penambahan kekuatan tekan dinding panel sebesar 7%. Kemudian untuk uji kuat lentur didapatkan kuat lentur rata-rata 1,556 MPa (tanpa perkuatan bambu) dan 2,256 MPa (dengan perkuatan bambu), maka diperoleh penambahan kekuatan lentur dinding panel sebesar 45%.

Kata Kunci : Dinding Panel, Beton Ringan, Perkuatan Bambu, Kuat Tekan, Kuat Lentur.

Abstract

The wall is a solid structure that limits and sometimes protects an area. Generally, walls constrain a building and support other structures, limit the space in buildings into rooms, or protect a room in the open. And in line with the development of the more modern era, it creates innovative wall-making with the use of alternative materials are easily obtained. So that this study conducted a review of compressive strength and flexure of lightweight concrete panel walls of tile fraction with bamboo reinforcement. Where coarse aggregate tiles are broken with an average dimension of 2 cm and reinforcement of bamboo with dimensions (0.2 x 2) cm² woven with 15 cm woven cloth. With the design mix design using f.a.s 0.45 and wall pane testing done after 28 days, because at the age of 28 days the

concrete has reached the optimum strength. This study uses a specimen in the form of a concrete cylinder with dimensions (15 x 30) cm, totaling 3 samples, and an average compressive strength of 5.83 MPa and an average concrete density of 1.709 gr / m³. As well as panel wall specimens with dimensions of 100 cm long, 50 cm wide, and 7 cm thick as many as 15 samples, 5 samples without bamboo reinforcement, divided into 2 samples for compressive strength test, 3 samples for bending test and 10 samples with bamboo reinforcement, divided into 5 samples for compressive strength test, and 5 samples for flexural strength test. The compressive strength obtained an average compressive strength of 2.571 MPa (without bamboo reinforcement) and 2.751 MPa (with bamboo reinforcement), then the addition of the compressive strength of the panel wall was 7 %. Then for flexural strength test, the average flexural strength was 1,556 MPa (without reinforcement of bamboo) and 2,256 MPa (with bamboo reinforcement), so the panel wall flexural strength was added by 45%.

Keywords: Panel Wall, Lightweight Concrete, Bamboo Strengthening, Compressive Press, Flexure Strength.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era ini sudah mulai menggunakan metode modern yang bisa memproses pembangunan secara cepat dan baik. Jawaban dari permasalahan diatas adalah adanya konstruksi beton pracetak (*precast*). Dinding panel merupakan salah satu contoh elemen bangunan yang dapat dibuat secara sederhana tanpa memerlukan teknologi tinggi di banding elemen bangunan lainnya. Dinding panel bukan merupakan komponen struktural bangunan, oleh karena itu di upayakan memiliki berat sendiri yang tidak besar, karena berpengaruh terhadap beban bangunan keseluruhan yang akan dipikul oleh pondasi.

Dinding panel sendiri memiliki berat yang lebih ringan cocok digunakan untuk bangunan di daerah yang rawan akan terjadi gempa seperti di Indonesia ini. Karena memiliki beban sendiri yang cenderung ringan dampak yang ditimbulkan apabila terjadi gempa tidak terlalu besar.

Dinding panel biasanya dalam proses pembuatan menggunakan perencanaan beton normal, oleh karena itu perlu dicari cara tepat dalam pembuatan dinding panel tersebut. Memodifikasi bentuk dan bahan agar berat sendiri yang ringan.

Di latar belakang oleh penelitian diatas dan berdasarkan saran dari pengggagas penelitian tentang dinding panel ini ialah Muhammad Ujianto, ST, MT., juga selaku dosen pembimbing.

Penelitian ini akan dikombinasikan dengan perkuatan tulangan bambu untuk menambah kekuatan lentur dinding panel.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mengganti agregat kasar dengan pecahan genteng dan menggunakan perkuatan tulangan dari bambu, maka dapat diambil seperti,

- 1) Berapa nilai kuat tekan dinding panel dan nilai kuat lentur dinding panel, dengan agregat pecahan genteng tanpa perkuatan bambu ?
- 2) Berapa nilai kuat tekan dinding panel perkuatan bambu dan kuat lentur dinding panel dengan agregat pecahan genteng yang ditambahkan perkuatan bambu ?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ingin mencapai target yang meliputi:

- 1) Mengetahui berat tekan dan lentur dinding panel agregat genteng pecah tanpa perkuatan bambu.
- 2) Mengetahui berat tekan dan lentur dinding panel agregat pecahan genteng dengan ditambahkan perkuatan bambu.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun beberapa manfaat dari penelitian ini:

- 1) Agar mengoptimalkan potensi bambu yang tersedia sangat melimpah di daerah-daerah.
- 2) Supaya memberi bukti, ternyata limbah berupa genteng pecah dapat digunakan kembali sebagai pengganti agregat kasar dalam campuran dinding panel.
- 3) Memberi bukti bahwa penelitian dinding panel ini dapat dijadikan sebagai pengganti dinding bata yang sudah umum dan biasa digunakan oleh masyarakat Indonesia.

2. METODE

Adapun langkah penelitian sebagai berikut.

Tahap Pertama yaitu mempersiapkan alat serta bahan, proses ini digunakan untuk mempersiapkan pengerjaan di laboratorium.

Tahap Kedua yaitu pemeriksaan bahan, sebelum dipergunakan dalam pengolahan campuran, maka proses ini dilakukan pemeriksaan terhadap bahan dasar dinding panel berupa air, semen, psair, kerikil, dan bambu.

Tahap Ketiga yaitu perencanaan campuran dan pembuatan sample, proses ini digunakan untuk rencana campuran dinding panel, pembuatan sample dan rawatan benda uji. Perbandingan jumlah bahan benda uji ditentukan melalui metode coba-coba. Seterusnya pembuatan benda uji samadengan hasil perencanaan.

Tahap Keempat yaitu pengujian benda uji yang terdiri dari sampel silinder, sampel dinding yang telah dibuat.

Tahap Kelima yaitu pengolahan data, dari hasil penelitian pada Tahap Keempat, kemudian dilakukan pengolahan data. Nilai kuat tekan diambil dari kuat tekan rata 4 sampel benda uji, dan untuk nilai kuatlentur juga diambil dari rata-rata 4 sampel.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Agregat Halus

Tabel 1. Hasil pengujian agregat halus

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Syarat	Keterangan
Kandungan bahan Organik	No. 2 Kucing Kecoklatan	SNI 03-2816-1992	Sesuai
Kandungan Lumpur	4,89 %	<5 %	Sesuai
Berat Jenis SSD	3,91	$\pm 3,75$	Sesuai
Modulus Halus Butir	3,66	1,5-3,8	Sesuai

Berdasarkan pemeriksaan agregat halus diatas dapat disimpulkan bahwa, agregat halus tersebut masuk persyaratan.

3.2 Pengujian Agregat Kasar

Tabel 2. Pengujian agregat kasar

Jenis Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan	Syarat	Keterangan
Keausan agregat kasar	45 %	<40 %	Memenuhi Syarat
Absorsi	20	>14 %	Penyerapan tinggi
MHB Agregat Kasar	7,33	5-8	Memenuhi Syarat

Dari hasil pengujian agregat kasar diatas dapat disimpulkan bahwa, agregat tersebut memiliki penyerapan yang tinggi, dan memenuhi syarat sebagai bahan penyusun beton ringan.

3.3 Pengujian Berat Jenis Silinder Beton

Tabel 3. Hasil pengujian berat jenis silinder beton

No Sampel	Berat Silinder Beton (gr)	Diameter (cm)	Tinggi (cm)	Volume (cm ³)	Berat Volume (gr/cm ³)	Rata-rata Berat Volume (gr/cm ³)	Berat Volume Beton Ringan (gr/cm ³)
1	9125	15	30	5301,44	1,721		
2	9015	15	30	5301,44	1,700		
3	8975	15	30	5301,44	1,693	1,709	<1,900
4	9135	15	30	5301,44	1,723		
5	9055	15	30	5301,44	1,708		

Berat jenis rata sebesar 1,709 gr/cm³. Sesuai yang diharapkan yaitu <1,9gr/cm³, sehingga beton dapat diklasifikasikan sebagai beton ringan (SNI 03-2847-2002).

3.4 Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton

Tabel 4. Hasil pengujian kuat tekan silinder beton

No Sampel	Luas Permukaan (cm ²)	Beban Maksimum		Kuat Tekan (MPa)	Rata-rata Kuat Tekan (MPa)
		(kN)	(N)		
1	176,63	110	110000	6,23	5,83
2	176,63	108	108000	6,11	
3	176,63	95	95000	5,38	
4	176,63	100	100000	5,66	
5	176,63	102	102000	5,77	

3.5 Pengujian Kuat Tekan Dinding Panel

Tabel 5. Hasil pengujian kuat tekan dinding panel tanpa perkuatan bambu

No	Luas Bidang tekan (mm ²)	Beban Maksimal		Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata- rata (MPa)
		KN	N		
1	70000	178	178000	2,543	2,571
2	70000	182	182000	2,600	

Tabel diatas menunjukkan bahwa hasil kuat tekan rata dinding panel tanpa perkuatan bambu sebesar 2,571 MPa.

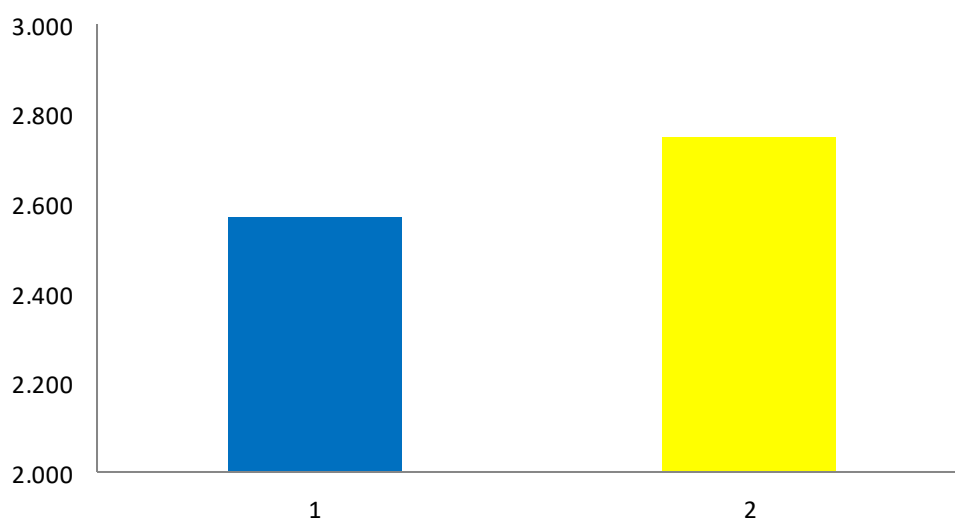
Tabel 6. Hasil pengujian kuat tekan dinding panel dengan perkuatan bambu

No	Luas Bidang tekan (mm ²)	Beban Maks		Kuat Tekan (MPa)	Kuat Tekan Rata- rata (MPa)
		kN	(N)		
1	70000	187	187000	2,671	2,751
2	70000	189	189000	2,700	
3	70000	193	193000	2,757	
4	70000	195	195000	2,786	
5	70000	199	199000	2.843	

Dari hasil di atas. Didapatkan hasil kuat tekan rata-rata adalah 2,751 Mpa. Dimana hasil tersebut sedikit lebih besar daripada hasil uji tekan dinding pael tanpa perkuatan didalamnya.

Tabel 7. Persentase kuat tekan dinding panel pecahan genteng

No	Jenis Dinding Panel	% penambahan terhadap dinding panel tanpa perkuatan
1	Dinding panel tanpa perkuatan	
2	Dinding panel dengan perkuatan	7 %



Gambar 1. Kenaikan nilai kuat tekan dinding panel

Gambar di atas, diperlihatkan kenaikan kuat tekan rata yang awalnya dindingpanel tanpa perkuatan yaitu 2,571 MPa menjadi 2,751 Mpa setelah diberi perkuatan bambu didalamnya. Kenaikan tersebut memang terlihat tidak terlalu banyak yaitu 0,180 Mpa. Kekuatan tekan dinding panel naik sebesar 7 % dari dinding awalnya tanpa diberi perkuatan bambu. Karena fungsi perkuatan didalam beton adalah untuk menahan kuat tarik dari beton tersebut.

3.6 Pengujian Kuat Lentur Dinding Panel

Tabel 8. Hasil pengujian kuat lentur dinding panel tanpa perkuatan bambu

No	b	l	h	Beban		Kuat Tekan	Kuat Tekan Rata-rata
	(mm)	(mm)	(mm)	KN	N	(MPa)	(MPa)
1	500	900	70	3,8	3800	1,398	
2	500	900	70	4,1	4100	1,506	1,556
3	500	900	70	4,8	4800	1,763	

Dari tabel diatas didapatkan hasil kuat lentur dinding rata-rata 1,556 MPa.

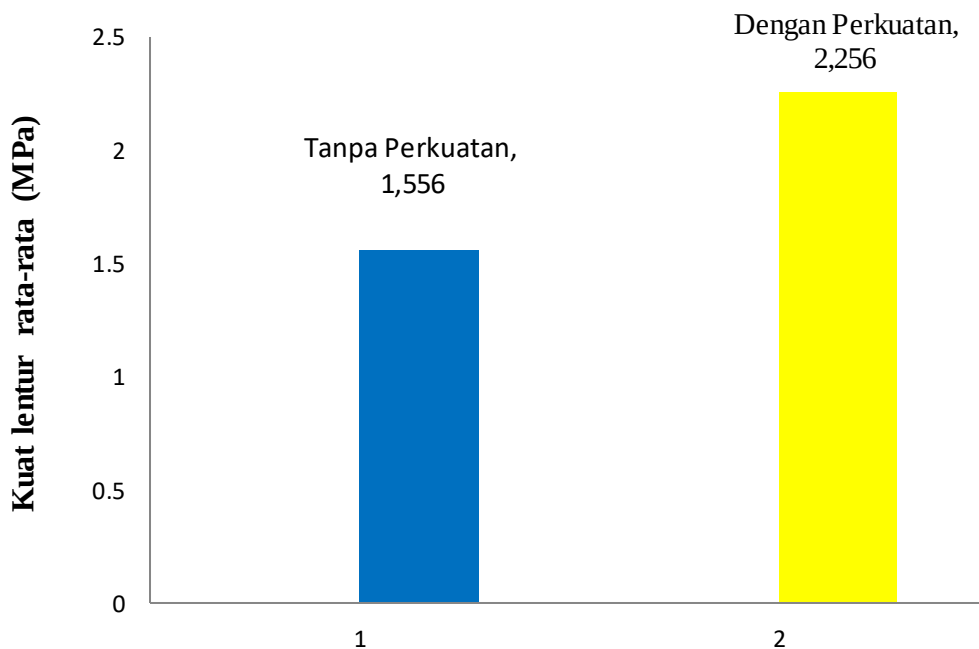
Tabel 9. Hasil pengujian kuat lentur dinding panel dengan perkuatan bambu

No	b	L	h	Beban		Kuat Lentur	Rata-Rata Kuat Lentur
	(mm)	(mm)	(mm)	Kn	N	(MPa)	(Mpa)
1	500	900	70	6,0	6000	2,204	
2	500	900	70	6,0	6000	2,204	
3	500	900	70	6,4	6400	2,351	2,256
4	500	900	70	6,8	6800	2,498	
5	500	900	70	5,5	5500	2,020	

Rata-rata dari hasil diatas adalah 2,256 MPa. Dimana hasil dari uji kuat lentur dinding panel mengalami kenaikan yang cukup besar setelah diberikan perkuatam bambu didalamnya.

Tabel 10. Persentase kenaikan nillai kuat lentur diding paanel

No	Jenis Dinding Panel	% penambahan terhadap dinding panel tanpa perkuatan
1	Dinding panel tanpa perkuatan	
2	Dinding panel dengan perkuatan	45 %



Gambar 2. Perbandingan nilai kuat lentur dinding panel

Pembacaan gambar di atas diperoleh rata kuat lentur dinding panel tanpa perkuatan bambu 1,556 MPa, dan rata kuat lentur dinding panel dengan perkuatan bambu 2,256 MPa, maka kuat dinding panel tersebut mengalami peningkatan sebesar 0,7 MPa atau 45% dari yang pada awalnya tidak diberi perkuatan bambu. Dalam hal ini perkuatan bambu berkontribusi besar terhadap menahan beban lentur yang terjadi pada dinding panel, hingga menaikkan hampir 50% dari nilai kuat lentur dinding panel tersebut.

4. PENUTUP

Pada penelitian ini dapat disimpulkan :

- Dari pengujian kuat tarik bambu apus didapatkan nilai kuat tarik rata bambu 104,434 MPa.
- Nilai berat jenis silinder rata-rata sebesar 1,709 gram/cm³, dapat dimasukkan sebagai beton ringan. Memiliki kuat tekan rata 5,83 MPa.
- Uji tekan dinding panel tanpa kekuatan bambu dengan faktor air semen 0,45 rata nilai 2,571 MPa, sedangkan kuat tekan dinding panel dengan perkuatan bambu dengan faktor air semen 0,45 rata bernilai 2,751 MPa, mendapatkan perkuatan sebesar 7 % dari kuat tekan dinding panel tanpa perkuatan bambu.

- d. Serta untuk uji lentur dinding panel tanpa perkuatan bambu dengan faktor air semen 0,45 diperoleh 1,556 MPa, serta nilai lentur dinding panel dengan perkuatan bambu dengan faktor air semen 0,45 diperoleh 2,256 MPa, mengalami kenaikan yang cukup signifikan yaitu sebesar 45 % dari kuat lentur dinding panel tanpa perkuatan bambu.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah saya bersyukur atas rahmat dan nikmat islam yang diberikan Allah SWT, karena-Nya saya masih bisa bernafas sampai saat ini. Terima kasih kepada para dosen pembimbing, dosen penguji dan teman-teman sipil yang telah memberi motivasi dan semangat, kalau bukan karena mereka semua saya tidak akan sampai titik ini. Dan tidak lupa kepada Laboratorium Teknik Sipil yang telah banyak membantu dan memfasilitasi penelitian. Semoga Allah SWT memberi balasan yang setimpal. Aamiin.

DAFTAR PUSTAKA

-,1990. *Metode Pengujian Berat Jenis Dan Penyerapan Agregat Kasar*, SNI 03-1969-1990, Departemen Pekerjaan Umum, Standar Nasional Indonesia.
-,1992. *Metode Pengujian Kotoran Organik Dalam Pasir Untuk Campuran Mortar Atau Beton*, SNI 03-2816-1992, Badan Standart Nasional.
-,2002. *Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung*, SNI 03-2847-2002, Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, Bandung.
-,2008. *Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan Air Agregat Halus*, SNI 1970-2008, Departemen Pekerjaan Umum, Standar Nasional Indonesia.
-,2011. *Cara Uji Kuat Lentur Normal Dengan Dua Titik Pembebanan*, SNI 4431:2011, Pusat Penelitian Jalan dan Jembatan, Bandung.
-,2011. *Cara Uji Tekan Beton Dengan Benda Uji Silinder*, SNI 1974:2011, Pusat Penelitian jalan dan Jembatan, Bandung.

-,1982. *Persyaratan Umum Bahan Bangunan di Indonesia*, PUBI-1982, Departemen Pekerjaan Umum, Jakarta.
- Hatta, M. N., 2006. *Uji Kuat Lentur Dinding Panel dan Styrofoam Dengan Tulangan*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Mahpudin, H., 2011. *Tinjauan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Dinding Panel dari Beton Ringan dengan Perkuatan Diagonal Tulangan Bambu*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Murdock, L. J., dan K. M. Brook., 1999. *Bahan dan Praktek Beton*, terjemahan Hindarko, S., Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Tjokrodinuljo, K., 1995. *Teknologi Beton*, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Wicaksana, B.U., 2009. *Pemanfaatan Limbah Genteng Sebagai Dinding Panel*, Tugas Akhir, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Surakarta (Tidak Dipublikasikan).
- Winter, G., Nilson A., 1993. *Perencanaan Struktur Beton Bertulang*. PT. Pionir Paramita, Jakarta.
- Yup, Felix., 1983. *Bambu Sebagai Bahan Bangunan*, Departemen Pekerjaan Umum Direktorat Jendral Cipta Karya, Direktorat Penyelidikan Masalah Bangunan, Bandung.