

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN PELAT BETON PRACETAK
HCS DENGAN TRIPLE TEE



Disusun oleh :
Agus Sunarko
4110411-065

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2011

	LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA	
---	--	---

No.Dokumen	011 423 441 00	Distribusi
Tgl. Efektif	7 MARET 2005	

Tugas akhir ini untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik, jenjang pendidikan Strata 1 (S-1), Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Mercu Buana, Jakarta.

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Pelat Beton Pracetak HCS Dengan Triple Tee

Disusun Oleh :

Nama : **Agus Sunarko**

NIM : **4110411-065**

Jurusan/ Program Studi : **Teknik Sipil dan Perencanaan/ Teknik Sipil**

Telah diajukan dan dinyatakan lulus pada sidang sarjana tanggal 12 Februari 2011.

Jakarta, Februari 2011

Pembimbing,

Drs.Ir. Resmi Bestari Muin, MT

Ketua Sidang,

Ketua Program Studi Teknik Sipil,

Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Ir. Sylvia Indriany, MT

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrohim,

Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Segala puji dan syukur hanya bagi Allah, atas karunia dan rahmat-Nya Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tak lupa shalawat serta salam semoga tercurah bagi junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta para sahabatnya, keluarga dan pengikutnya hingga akhir zaman. Dengan segala keterbatasan ilmu serta waktu, Penulis berusaha semaksimal mungkin untuk menyelesaikan tugas akhir ini sebaik-baiknya. Penulis menyadari bahwa untuk membuat suatu karya tulis yang baik dan bermutu diperlukan waktu yang cukup dan juga masukan-masukan yang membangun yang akan dijadikan sumber di dalam penulisan. Dengan segala keterbatasan yang ada, Penulis berusaha menghasilkan suatu karya yang mudah-mudahan dapat memberikan masukan dan dapat dijadikan sebagai bahan acuan yang dapat dipakai di lingkungan kerja. Dalam melengkapi penulisan ini beberapa pihak telah memberikan masukan serta memberikan kontribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan perhatiannya demi terselesaikannya tugas akhir ini, khususnya kepada :

1. Kedua orang tua kami yang selalu mendoakan dan selalu memberikan dukungan.
2. Ibu Ir. Sylvia Indriany, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana,
3. Ibu Drs.Ir. Resmi Bestari, MT selaku Dosen Pembimbing, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana,
4. Para Dosen Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana,

5. Para Staff dan Karyawan PKSM Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercu Buana,
6. Rekan-rekan mahasiswa Jurusan Teknik Sipil Universitas Mercubuana terutama Kadi Paridin dan Maya Pertisari, atas segala kebersamaannya,
7. Nunung Indahati yang selalu setia menunggu dan mendampingi penulis selama proses perkuliahan dan penulisan tugas akhir.

Semoga tulisan yang jauh dari kata bermutu ini mendapat kritik serta saran yang konstruktif dari pembaca demi perbaikan tulisan ini dan semoga dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan serta menambah wawasan bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Jakarta, 12 Februari 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	halaman
ABSTRAK.....	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Ruang Lingkup dan Pembatasan Masalah	2
1.4 Metodologi Penelitian	3
1.5 Sistematika Pembahasan	3
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Pelat Beton Pracetak	5
2.2 Aspek Penunjang Pemilihan Pelat Beton Pracetak.....	9
2.2.1 Keamanan	9

2.2.2 Harga	10
2.2.3 Waktu Pelaksanaan.....	11
2.2.4 Fleksibilitas Design	12
2.3 Beton Normal dan Beton Ringan.....	13
2.5 Kabel Prategang.....	14
2.6 Sambungan	14
2.6.1 Gaya Geser Pada Pelat.....	16
2.6.2 Jenis Sambungan	18
2.6.3 Detail Sambungan Antar Pelat	19
2.6.4 Detail Sambungan Pelat Dengan Balok.....	21
2.6.5 Detail Sambungan Antar Balok.....	25
2.6.6 Detail Sambungan Pelat, Balok dan Kolom	26

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Flow Chart.....	29
3.1.1 Pedoman Perencanaan	30
3.1.2 Jenis Pembebanan.....	31
3.2 Data Pelat	32
3.2.1 Pelat Hollow Core	32
3.2.2 Pelat Triple Tee	34
3.3 Perhitungan Momen dan Tegangan	36
3.3.1 Metoda Working Stress	38

3.3.2 Metoda Ultimate Strength.....	43
3.4 Perhitungan Kehilangan (<i>Loss</i>)	44
3.4.1 Kehilangan akibat perpendekan elastic dari beton (ES).....	46
3.4.2 Kehilangan Akibat Rangkak dari Beton (CR)	47
3.4.3 Kehilangan Tegangan Akibat Susutnya Beton (SH).....	47
3.4.4 Kehilangan Akibat Relaksasi dari Tendon (RE).....	48
3.5 Kemampuan Layan	50
3.5.1 Lendutan Sesaat.....	50
3.5.2 Lendutan Jangka Panjang	51
3.6 Pengangkutan dan Pengangkatan Dilapangan.....	54
3.6.1 Tegangan Ijin	55
3.6.2 Prosedur Perencanaan Pada Saat Penanganan	56
3.7 Desain Alternatif.....	58
3.8 Biaya Produksi.....	58

BAB IV STUDI KASUS

4.1 Perencanaan Pelat Dengan Bentang 7 m.....	60
4.1.1 Pelat Hollow Core Slab	60
4.1.2 Pelat Triple Tee	66
4.2 Perencanaan Pelat Dengan Bentang 9 m.....	73

4.2.1 Pelat Hollow Core Slab	73
4.2.2 Pelat Triple Tee	80
4.3 Perencanaan Pelat Dengan Bentang 11 m.....	87
4.3.1 Pelat Hollow Core Slab	87
4.3.2 Pelat Triple Tee	93
4.4 Analisa Biaya.....	100
4.4.1 Pelat Hollow Core Slab	100
4.4.2 Pelat Triple Tee	105
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	111
5.2 Saran.....	112
DAFTAR PUSTAKA	113
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 2.1 Solid Flat Slab	6
Gambar 2.2 Hollow Core Slab	6
Gambar 2.3 Triple Tee Slab	6
Gambar 2.4 Single Tee Slab.....	6
Gambar 2.5 Denah Pelat	17
Gambar 2.6 Diagram Gaya Geser dan Diagram Momen Lantai	17
Gambar 2.7 Solid Flat Slab dengan topping	19
Gambar 2.8 Hollow Core Slab dengan grout keys	20
Gambar 2.9 SFS dengan balok interior.....	21
Gambar 2.10 SFS dengan balok perimeter.....	21
Gambar 2.11 HCS dengan balok segiempat.....	22
Gambar 2.12 HCS dengan balok T.....	23
Gambar 2.13 HCS dengan balok interior eksterior	26
Gambar 2.14 Triple Tee dengan balok inverted tee	25
Gambar 2.15 Sambungan balok.....	26
Gambar 2.16 HCS, Balok dan Kolom	27
Gambar 2.17 Pelat Triple Tee, Balok dan Kolom	28
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	29
Gambar 3.2 Penampang Hollow Core Slab	32
Gambar 3.3 Penampang Triple Tee	34
Gambar 3.4 Diagram Tegangan.....	43
Gambar 3.5 Pengangkatan.....	54

Gambar 3.6 Stripping	54
Gambar 3.7 Transportasi	55
Gambar 3.8 Sudut Titik Angkat	57
Gambar 4.1 Denah Pelat Lantai Typikal.....	60
Gambar 4.2 Penampang Hollow Core Slab	60
Gambar 4.3 Garis Berat Penampang Pelat	63
Gambar 4.4 Denah Pelat Lantai Triple Tee Typikal.....	66
Gambar 4.5 Penampang Triple Tee	66
Gambar 4.6 Garis Berat Penampang Pelat.....	69
Gambar 4.7 Denah Pelat Lantai Typikal.....	73
Gambar 4.8 Penampang Hollow Core Slab	74
Gambar 4.9 Garis Berat Penampang Pelat	76
Gambar 4.10 Denah Pelat Lantai Triple Tee Typikal.....	80
Gambar 4.11 Penampang Triple Tee	80
Gambar 4.12 Garis Berat Penampang Pelat	83
Gambar 4.13 Denah Pelat Lantai Typikal.....	87
Gambar 4.14 Penampang Hollow Core Slab.....	87
Gambar 4.15 Garis Berat Penampang Pelat	90
Gambar 4.16 Denah Pelat Lantai Triple Tee Typikal.....	93
Gambar 4.17 Penampang Triple Tee	93
Gambar 4.18 Garis Berat Penampang Pelat	96

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1 Nilai K_{re} dan J	48
Tabel 3.2 Nilai C	49
Tabel 3.3 Koefisien tegangan tambahan	57
Tabel 4.1 Luas Penampang HCS Panjang 7 m.....	63
Tabel 4.2 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 7 m.....	64
Tabel 4.3 Luas Penampang Triple Tee Panjang 7 m	69
Tabel 4.4 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 7 m.....	71
Tabel 4.5 Luas Penampang HCS Panjang 9 m.....	76
Tabel 4.6 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 9 m.....	78
Tabel 4.7 Luas Penampang Triple Tee Panjang 9 m	83
Tabel 4.8 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 9 m.....	85
Tabel 4.9 Luas Penampang HCS Panjang 11 m.....	90
Tabel 4.10 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 11 m.....	91
Tabel 4.11 Luas Penampang Triple Tee Panjang 11 m	96
Tabel 4.12 Pengecekan Gaya terhadap Tegangan Ijin Panjang 11 m.....	98
Tabel 4.13 Biaya Pembuatan Bekisting HCS.....	100
Tabel 4.14 Biaya Pekerjaan Pembetonan HCS Panjang 7 m.....	101
Tabel 4.15 Biaya Sewa Alat HCS.....	101
Tabel 4.16 Biaya Beli Alat HCS	102
Tabel 4.17 Biaya Sewa Tower Crane Untuk Pemasangan HCS	103
Tabel 4.18 Upah Tenaga Kerja HCS	104
Tabel 4.19 Total Biaya HCS Panel Terpasang / m^2	105

Tabel 4.20 Biaya Pembuatan Bekisting Triple Tee	105
Tabel 4.21 Biaya Pekerjaan Pembetonan Triple Tee Panjang 7 m	106
Tabel 4.22 Biaya Sewa Alat Triple Tee	106
Tabel 4.23 Biaya Beli Alat Triple Tee	107
Tabel 4.24 Biaya Sewa Tower Crane Untuk Pemasangan Triple Tee.....	108
Tabel 4.25 Upah Tenaga Kerja Triple Tee.....	109
Tabel 4.26 Total Biaya Triple Tee Panel Terpasang / m ²	110
Tabel 4.27 Harga Panel HCS	110
Tabel 4.28 Harga Panel Triple Tee.....	110

DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran 1 Proses Produksi HCS di Pabrik	114
Lampiran 2 Proses Pengangkatan di Pabrik	115
Lampiran 3 Proses Pemasangan di Proyek	116
Lampiran 4 Setelah Pemasangan	117