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

MERCU BUANA	**LEMBAR PENGESAHAN FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN UNIVERSITAS MERCU BUANA**	**Q**

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. Sylvia Indriany, MT

KATA PENGANTAR

Bismillahirahmanirrohim,

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 konstribusi yang positif, sehingga di dalam penulisan ini Penulis ingin mengucapkan rasa 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 Strengh.....43

3.4 Perhitungan Kehilangan *(Loss)* 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