

TUGAS AKHIR

PERBANDINGAN PERANCANGAN STRUKTUR PORTAL GABLED BAJA HONEYCOMB, TRUSS DAN NONPRISMATIS PADA BANGUNAN BENTANG LEBAR DITINJAU DARI EFISIENSI MATERIAL

Diajukan sebagai syarat untuk meraih gelas Sarjana Teknik Strata-1 (S-1)




NIM : 41111110005

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCUBUANA

2016

	LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCU BUANA	Q
---	---	----------

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

Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material.

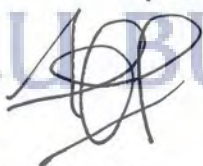
Disusun Oleh

Nama : Wisman Wiharna
 Nomor Induk Mahasiswa : 41111110005
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah di ajukan dan dinyatakan **LULUS** pada Sidang Sarjana Tanggal 29 Juli 2016.

UNIVERSITAS
Pembimbing

MERCU BUANA

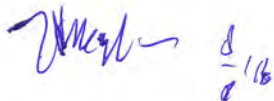


Ir. Edifrizal Dharma, MT

Jakarta, Juli 2016

Mengetahui

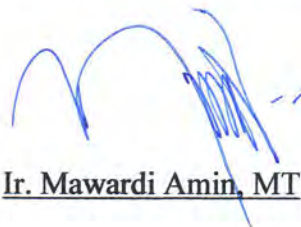
Ketua Penguji





Ir. Zainal Abidin Shahab, MT

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Mawardi Amin, MT

 <p>UNIVERSITAS MERCU BUANA</p>	<p>LEMBAR KEASLIAN TUGAS AKHIR PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS PERENCANAAN DAN DESAIN UNIVERSITAS MERCUBUANA</p>	
--	---	---

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wisman Wiharna
 Nomor Induk Mahasiswa : 41111110005
 Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan Bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil kerja asli, bukan jiplakan (duplikat) dari karya orang lain. Apabila ternyata pernyataan saya ini tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan gelar kesarjanaan saya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat dipertanggung jawabkan sepenuhnya.

Jakarta, Juli 2016

Yang memberikan pernyataan




Wisman Wiharna

DAFTAR ISI

Daftar Isi.....	i.
Daftar Gambar.....	ii.
Daftar tabel.....	iii.
kata pengantar.....	iv.
BAB I.....	I-1.
PENDAHULUAN.....	I-1.
1.1. Latar Belakang Masalah.....	I-1.
1.2. Rumusan masalah.....	I-2.
1.3. Batasan Masalah.....	I-2.
1.4. Maksud penelitian.....	I-2.
1.5. Tujuan penelitian.....	I-2.
1.6. Manfaat penelitian.....	I-3.
1.6.1. Manfaat Praktis	I-3.
1.6.2. Manfaat Teoritis.....	I-3.
1.7. Sistematika penulisan.....	I-3.
BAB II.....	II-1.
TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1.
2. Tinjauan Pustaka.....	II-2.
2.1 Umum.....	II-1.
2.2 Batang tarik.....	II-2.
2.2.1 Tahanan nominal.....	II-2.
2.2.2 Luas Netto efektif.....	II-6.
2.2.3 Geser block (block shear).....	II-9.
2.2.4 Kelangsingan struktur Tarik.....	II-10.
2.2.5 Transfer gaya pada sambungan.....	II-10.
2.3 Batang tekan.....	II-11.
2.3.2 Kekuatan Kolom.....	II-12.

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

2.3.4 Tahanan tekuk nominal.....	II-14.
2.3.5 Panjang tekuk.....	II-15.
2.3.5.1 Masalah tekuk local.....	II-18.
2.3.5.2 Komponen struktur lentur.....	II-24.
BAB III.....	III-1.
.METODOLGI PENELITIAN.....	III-1.
3. Metodologi Perencanaan.....	III-1.
3.1. Bentang bangunan.....	III-1.
3.2. Spesifikasi dan Data Struktur.....	III-2.
3.3. Tahapan Perencanaan.....	III-2.
3.4. Material.....	III-5.
3.5. Pembebanan.....	III-5.
3.6. Perhitungan profil Gording.....	III-6.
3.7. Beban mati pada buhul struktur truss.....	III-10.
3.8. Beban mati pada struktur honeycomb dan nonprismatis.....	III-10.
3.9. Beban angin terhadap setiap buhul rangka truss.....	III-10.
3.10. Beban berat sendiri.....	III-11.
3.11. Beban kombinasi.....	III-11.
3.12. Profil honeycomb.....	III-11.
BAB IV.....	IV-1.
HASIL DAN ANALISIS.....	IV-1.
4. Perhitungan rafter truss bentang 30 meter.....	IV-1.
4.1. Gaya dalam.....	IV-4.
4.2. Perhitungan batang tekan.....	IV-4.
4.3. Perhitungan batang tarik.....	IV-8.
4.4. Perhitungan sambungan las.....	IV-9.
5. Perhitungan rafter truss bentang 50 meter.....	V-10.
5.1. Gaya dalam.....	IV-13.
5.2. Perhitungan batang tekan.....	IV-13.
5.3. Perhitungan batang tarik.....	IV-17.

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

5.4.	Perhitungan sambungan las.....	IV-18.
6.	Perhitungan rafter truss bentang 60 meter.....	IV-19.
6.1.	Gaya dalam.....	IV-22.
6.2.	Perhitungan batang tekan.....	IV-23.
6.3.	Perhitungan batang tarik.....	IV-26.
6.4.	Perhitungan sambungan las.....	IV-27.
7.	Perhitungan Honeycomb bentang 30 meter.....	IV-28.
7.1.	Balok kolom.....	IV-31.
7.2.	Kolom.....	IV-44.
7.3.	Perhitungan Sambungan Aksial Lentur dan Geser.....	IV-54.
7.4.	Sambungan kolom.....	IV-65.
7.5.	Sambungan Nok.....	IV-69.
8.	Perhitungan Honeycomb bentang 50 meter.....	IV-73.
8.1.	Balok Kolom.....	IV-76.
8.2.	Kolom.....	IV-89.
8.3.	Perhitungan Sambungan Aksial Lentur dan Geser.....	IV-97.
8.4.	Sambungan Kolom.....	IV-105.
8.5.	Sambungan Nok.....	IV-110.
9.	Perhitungan Honeycomb bentang 60 meter.....	IV-114.
10.1.	Balok kolom.....	IV-116.
10.2.	Kolom.....	IV-129.
10.3.	Perhitungan Sambungan Aksial Lentur dan Geser.....	IV-138.
11.	Perhitungan Nonprismatis bentang 30 meter.....	IV-153.
11.1.	Balok kolom tumpuan.....	IV-153.
11.2.	Balok kolom lapangan.....	IV-167.
11.3.	Kolom.....	IV-181.
11.4.	Data Sambungan balok dan kolom.....	IV-190.
11.5.	Data Sambungan balok – balok.....	IV-193.
12.	Perhitungan Nonprismatis bentang 50 meter.....	IV-200.

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

12.1.	Balok kolom tumpuan.....	IV-200.
12.2.	Balok kolom lapangan.....	IV-213.
12.3.	Kolom.....	IV-226.
12.4.	Data sambungann balok - kolom	IV-238.
12.5.	Data sambungan balok – balok.....	IV-243.
12.6.	Data sambungan nok.....	IV-248.
13.	Perhitungan Nonprismatis bentang 60 meter.....	IV-255.
13.1.	Balok kolom tumpuan.....	IV-255.
13.2.	Balok kolom lapangan.....	IV-268.
13.3.	Kolom.....	IV-282.
13.4.	Data sambungan balok – kolom.....	IV-292.
13.5.	Data Sambungan balok – balok.....	IV-296.
13.6.	Data sambungan nok.....	IV-302.
13.6.	Perhitungan kebutuhan material.....	IV-306.
BAB V.....		V-1.
KESIMPULAN.....		V-1.
5.1. Kesimpulan.....		V-1.
5.2. Saran.....		IV-16.

DAFTAR PUSTAKA

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 jenis – jenis profil baja.....	II-2.
Gambar 2. 2 distribusi Tegangan akibat adanya lubang baut pada penampang.....	II-4.
Gambar 2. 3 keruntuhan potongan 1-1 dan potongan 1-2.....	II-5.
Gambar 2. 4 nilai x untuk profil siku.....	II-7.
Gambar 2. 5 Eksentrisitas sambungan x untuk profil WF.....	II-8.
Gambar 2. 6 Sambungan las.....	II-8.
Gambar 2. 7 keruntuhan geser block.....	II-10.
Gambar 2. 8 panjang tekuk untuk beberapa kondisi perletakan (Gambar 7.6.1 SNI-1729-2002).....	II-15.
Gambar 2. 9 nomogram factor panjang tekuk , k (SNI 03-1729-2002).....	II-17.
Gambar 2. 10 nilai batas c untuk berbagai tipe penampang.....	II-19.
Gambar 2. 11 tekuk lentur pada penampang berbentuk silang.....	II-22.
Gambar 2. 12 modulus penampang bergabagi tipe profil simetri.....	II-25.
Gambar 2. 13 distribusi tegangan pada lebel beban berbeda.....	II-26.
Gambar 2. 14 Diagram tegangan-regangan material baja.....	II-26.
Gambar 2. 15 tahanan momen penampang kompak , tak kompak.....	II-27.
Gambar 2. 16 penurunan persamaan tegangan geser.....	II-30.
Gambar 2. 17 letak baut	II-37.
Gambar 2. 18 sambungan geser eksentrik.....	II-38.
Gambar 2. 19 kombinasi momen dan geser.....	II-38.
Gambar 2. 20 sambungan dengan beban momen.....	II-39.

DAFTAR GAMBAR

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

Gambar 2. 21 pusat rotasi.....	II-40.
Gambar 2. 22 tipe – tipe sambungan las.....	II-43.
Gambar 2. 23 jenis – jenis sambungan las.....	II-43.
Gambar 2. 24 ukuran las sudut.....	II-44.
Gambar 2. 25 ukuran maksimum las.....	II-45.
Gambar 2. 26 tebal efektif las tumpul.....	II-46.
Gambar 2. 27 efektif las sudut.....	II-46.
Gambar 2. 28 penyeimbang sambungan las.....	II-48.
Gambar 2. 29 sambungan konsol dengan geser eksentris.....	II-49.
Gambar 2. 30 tahanan R dari segmen las sudut.....	II-51.
Gambar 2. 31 torsi batang pejal.....	II-52.
Gambar 2. 32 torsi penampang persegi.....	II-53.
Gambar 2. 33 penampang dengan beban torsi.....	II-55.
Gambar 2. 34 balok terkekang lateral pada ujung – ujungnya.....	II-56.
Gambar 2. 35 balok dengan beban momen konstan tanpa kekangan lateral.....	II-58.
Gambar 2. 36 kuat momen lentur nominal akibat tekuk torsi lateral.....	II-63.
Gambar 2. 37 struktur portal statis tak tentu.....	II-66.
Gambar 2. 38 gambar variasi nilai C_m pada berbagai pembebanan.....	II-70.
Gambar.3. 1 portal bangunan.....	III-1.
Gambar.3. 2 Denah bangunan.....	III-1.
Gambar.3. 3 Flowchart tahapan perencanaan.....	III-4.
Gambar 4. 1 Beban mati portal truss 30m.....	IV-1.
Gambar 4. 2 Beban hidup portal truss 30m.....	IV-2.

DAFTAR GAMBAR

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

Gambar 4. 3 Beban angin kiri portal truss 30m.....	IV-2.
Gambar 4. 4 Beban angin kanan portal truss 30m	IV-2.
Gambar 4. 5 Gaya aial portal truss 30m.....	IV-2.
Gambar 4. 6 Gaya momen kolom portal truss 30m.....	IV-3.
Gambar 4. 7 beban mati portal truss 50m.....	IV-10.
Gambar 4. 8 beban hidup portal truss 50m.....	IV-10.
Gambar 4. 9 beban angin kiri portal truss 50m.....	IV-11.
Gambar 4. 10 beban angin kanan portal truss 50m.....	IV-11.
Gambar 4. 11 beban axial portal truss 50m.....	IV-11.
Gambar 4. 12 momen kolom portal truss 50m.....	IV-12.
Gambar 4. 13 beban mati portal truss 60m.....	IV-19.
Gambar 4. 14 beban hidup portal truss 60m.....	IV-20.
Gambar 4. 15 beban angin kiri portal truss 60m.....	IV-21.
Gambar 4. 16 beban angin kanan portal truss 60m.....	IV-21.
Gambar 4. 17 beban axial portal truss 60m.....	IV-21.
Gambar 4. 18 momen kolom portal truss 60m.....	IV-22.
Gambar 4. 19 beban mati portal honeycomb 30m.....	IV-29.
Gambar 4. 20 beban hidup portal honeycomb 30m.....	IV-29.
Gambar 4. 21 beban angin kiri portal honeycomb 30m.....	IV-29.
Gambar 4. 22 beban angin kanan portal honeycomb 30m.....	IV-30.
Gambar 4. 23 beban momen portal honeycomb 30m.....	IV-30.
Gambar 4. 24 beban axial portal honeycomb 30m.....	IV-30.
Gambar 4. 25 beban geser portal honeycomb 30m.....	IV-31.

DAFTAR GAMBAR

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

Gambar 4. 26 beban mati portal honeycomb 50m.....	IV-74.
Gambar 4. 27 beban hidup portal honeycomb 50m.....	IV-74.
Gambar 4. 28 beban angin kiri portal honeycomb 50m.....	IV-74.
Gambar 4. 29 beban angin kanan portal honeycomb 50m.....	IV-75.
Gambar 4. 30 beban momen portal honeycomb 50m.....	IV-75.
Gambar 4. 31 beban axial portal honeycomb 50m.....	IV-75.
Gambar 4. 32 beban geser portal honeycomb 50m.....	IV-75.
Gambar 4. 33 beban mati portal honeycomb 60m.....	IV-114.
Gambar 4. 34 beban hidup portal honeycomb 60m.....	IV-115.
Gambar 4. 35 beban angin kiri portal honeycomb 60m.....	IV-115.
Gambar 4. 36 beban angin kanan portal honeycomb 60m.....	IV-115.
Gambar 4. 37 beban momen portal honeycomb 60m.....	IV-115.
Gambar 4. 38 beban axial portal honeycomb 60m.....	IV-116.
Gambar 4. 39 beban geser portal honeycomb 60m.....	IV-116.



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 tipe-tipe baut.....	II-35.
Tabel 2. 2 minimum las.....	II-45.
Tabel 2.3 harga k1 dan k2.....	II-54.
Tabel 2.4 batasan rasio kelangsingan p untuk penampang kompak balok I.....	II-61.
Tabel 2.5 batasan rasio kelangsingan r untuk penampang kompak balok I.....	II-64.
Tabel 4.1 perhitungan kebutuhan material truss bentang 30 meter.....	IV-302.
Tabel 4.2 perhitungan kebutuhan material truss bentang 50 meter.....	IV-303.
Tabel 4.3 perhitungan kebutuhan material truss bentang 60 meter.....	IV-302.
Tabel 4.4 perhitungan kebutuhan material honeycomb bentang 30 meter.....	IV-304.
Tabel 4.5 perhitungan kebutuhan material honeycomb bentang 50 meter.....	IV-304.
Tabel 4.6 perhitungan kebutuhan material honeycomb bentang 60 meter.....	IV-305.
Tabel 4.7 perhitungan kebutuhan material nonprismatis bentang 30 meter.....	IV-305.
Tabel 4.8 perhitungan kebutuhan material nonprismatis bentang 30 meter.....	IV-306.
Tabel 4.9 perhitungan kebutuhan material nonprismatis bentang 30 meter.....	IV-307.

KATA PENGANTAR

Negara Indonesia sebagai negara berkembang dengan setiap tahun meningkatnya pertumbuhan ekonomi. Hal tersebut tidak terlepas dari kebutuhan akan infrastruktur yang terus di bangun setiap tahunnya. Untuk memenuhi daya saing ekonomi yang semakin ketat kita khususnya ahli struktur di tuntut menyajikan sebuah struktur yang tidak hanya kuat tetapi sangat ekonomis. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut tentunya perlu ada analisa dari sekian banyak pemodelan struktur, struktur mana yang paling murah untuk bangunan tertentu.

Banyaknya model struktur yang di buat menjadikan suatu pemikiran model seperti apa yang paling murah dari berbagai model yang sudah di buat yang banyak varian nya. Menjadi perlu di analisa karena sebagai dasar *adjustment* pendekatan untuk merencanakan model struktur kedepan, ketika di hadapkan pada bangunan berbeda.

Dengan demikian penilitan ini menurut saya relevan untuk memenuhi kebutuhan akan kebutuhan struktur yang menunjang pertumbuhan ekonomi yang semakin ketat.

Dan tentunya semoga skripsi ini dapat memberikan mamfaat untuk bagi semua pihak yang berkepentingan , dan sebagai tambahan riset terbaru untuk ilmu teknik sipil.

Skripsi ini selesai dengan baik tentunya atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, untuk itu saya mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada :

1. Ibunda dan kakak tercinta yang senantiasa memberikan dukungan dan doanya yang tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Calon istri yang senantiasa medampingi.
3. Direktur Pt.Prismakreasi Arthista yang telah memberikan keleluasaan untuk penulis berkuliah kelas karyawan.
4. Dosen pembimbing yang selalu memberikan arahan, dan ilmu yang di berikan.

KATA PENGANTAR

Perbandingan perancangan struktur portal gabled baja honeycomb, truss dan nonprismatis pada bangunan bentang lebar ditinjau dari efisiensi material

5. Ketua program studi teknik sipil Universitas Mercubuana.
6. Dosen penguji Universitas Mercubuana.
7. Teman –teman teknik sipil angkatan 19.
8. Dan pihak pihak yang penulis tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari skripsi tidaklah sempurna, pasti ada kesalahan di dalamnya, tentunya penulis harapan adalah masukan-masukan dari pihak lain untuk lebih menyempurnakan skripsi ini.

Semoga skripsi menjadi sumbangan pemikiran dan bermamfaat untuk ilmu teknik sipil kedepan

