

LAPORAN TUGAS AKHIR



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

PERBANDINGAN PERANCANGAN STRUKTUR RANGKA ATAP BAJA TIPE *POLYNESIAN* DAN TIPE *GAMBREL*



UNIVERSITAS

OLEH:

WAHYU MUNAJAT WULANDIHARTI (NIM: 41114110089)

MERCU BUANA

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
TAHUN 2016



**LEMBAR PERNYATAAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyu Munajat Wulandiharti
Nomor Induk Mahasiswa : 41114110089
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik

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

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

Jakarta, 24 Juli 2016

Yang memberikan pernyataan



Wah, diharti

UNIVERSITAS
MERCU BUANA



**LEMBAR PENGESAHAN SIDANG SARJANA
PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA**

Q

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2015/2016

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

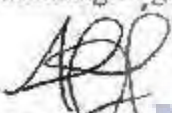
Judul Tugas Akhir : Perbandingan Perancangan Struktur Rangka Atap Baja Tipe *Polynesian* Dan Tipe *Gambrel*

Disusun oleh :

N a m a : Wahyu Munajat Wulandiharti
N I M : 41114110089
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil

Telah diajukan dan dinyatakan LULUS pada Sidang Sarjana Tanggal 29 Juli 2016.

Jakarta, 9 Agustus 2016
Pembimbing Tugas Akhir


Ir. Edifrizal Darma, MT

Ketua Penguji


Ir. Zaenal Abidin Shahab, MT

Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil


Ir. Mawardi Amin, MT

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran ALLAH subhanawataalla, atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini dengan baik. Tidak lupa Sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpah curahkan kepada junjungan Nabi agung, Nabi Muhammad Shollallahualaihi wassalam.

Adapun Tugas Akhir ini dibuat guna melengkapi syarat untuk menyelesaikan jenjang pendidikan Program Strata Satu (S-1) di Universitas MercuBuana Tahun Akademik 2016. Tugas Akhir ini berjudul **“Perbandingan Perancangan Struktur Rangka Atap Baja Tipe Polynesian dan Tipe Gambrel”**.

Dalam penyusunan Proyek Akhir ini penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak penulisan laporan ini tidak mungkin selesai. Untuk itu pada kesempatan yang baik ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ayah, Ibu tercinta dan seluruh keluarga besarku, yang telah mendidik dan mengajarkan pelajaran yang sangat berharga tentang arti hidup, yang selalu memberikan motivasi serta doa yang tulus ikhlas untuk saya.
2. Bapak Ir. Edifrizal Darma ,MT. Selaku pembimbing Proyek Akhir yang telah memberikan pengarahan dan bimbingannya selama proses awal hingga penyusunan sampai proyek akhir selesai.
3. Bapak Ir. Mawardi Amin, M.T.,Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis di Program Studi Teknik Sipil selama ini.

4. Bapak Acep Hidayat, S.T., M.T., Sekretaris Program Studi Teknik Sipil yang telah membantu penulis di Program Studi Teknik Sipil selama ini.
5. Teman seperjuangan Proyek Akhir kak saras yang selalu memberikan saran dan masukan terhadap berbagai kendala selama proses pelaksanaan proyek akhir ini .
6. Sahabat – sahabat terbaik kelas PKK FT Sipil, terima kasih atas semua dukungan, bantuan, saran dan telah memberi warna istimewa dalam goresan sejarah perjalanan hidupku.
7. Staff dan karyawan Jurusan Pendidikan Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Mercubuana Jakarta. Serta semua pihak yang terlibat dalam pembuatan Proyek Akhir yang tidak dapat disebutkan satu – persatu.

Penyusun menyadari sepenuhnya bahwa penyusunan laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, atau masih banyak kekurangan karena keterbatasan kemampuan penyusun. Oleh karena itu saran, kritik dan masukan sangat penyusun harapkan untuk kesempurnaan proposal penelitian ini. Semoga proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan khususnya bagi penyusun.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Agustus 2016

Penyusun

DAFTAR ISI

Lembar pernyataan keaslian karya	i
Abstrak.....	ii
Kata Pengantar.....	iii
Daftar Isi	iv
Daftar Gambar	v
Daftar tabel	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang	I-1
1.2.Identifikasi Masalah	I-3
1.3.Rumusan Masalah.....	I-3
1.4.Maksud dan Tujuan Penelitian	I-4
1.5.Manfaat Penelitian	I-4
1.6.Batasan Masalah	I-5
1.7.Sistematika Penulisan	I-6
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Umum	II-1
2.2 Material Baja.....	II-3
2.2.1 Profil baja.....	II-3
2.3 Definisi Struktur Bentang Panjang/Lebar	II-5
2.4 Kelebihan dan Kelemahan dari Bentang Panjang/Lebar	II-6
2.4.1 Kelebihan kelebihan dari <i>Plane Truss</i> Bentang Panjang.....	II-6
2.4.2 Kelemahan – kelemahan dari <i>Plane Truss</i> Bentang Panjang	II-7
2.5 Sistem Rangka Batang 2 Dimensi (<i>Plane Truss Sistem</i>)	II-7
2.6 Sistem Portal 2 Dimensi (<i>Plane Truss Sistem</i>)	II-9
2.7 Struktur Atap.....	II-10
2.8 Konsep Dasar Perencanaan LRFD (<i>Load Resistance factor Design</i>)	II-12
2.9 Perencanaan Gording.....	II-13
2.10 Batang Tekan	II-14
2.10.1 Pengertian batang tekan	II-14

2.10.2 Hubungan antara Batas Kekuatan dan Batas Kestabilan	II-15
2.10.3 Tekuk dan Parameter Penting Batang Tekan	II-17
2.10.4 Panjang Tekuk dan Batas Kelangsingan	II-18
2.11 Batang Tarik	II-19
2.11.1 Pengertian batang tarik	II-19
2.11.2 Pembatasan kelangsingan	II-20
2.11.3 Penampang efektif	II-20
2.11.4 Perencanaan batang tarik	II-22
2.11.5 Kuat tarik rencana	II-23
2.12 Desain Sambungan	II-24
2.12.1 Macam Alat Sambung Baja	II-25
2.12.2 Jenis Sambungan Baja	II-26
2.12.3 Sambungan Baut	II-28
2.12.4 Tipe Sambungan dan Kekuatan Baut	II-28
2.12.5 Gaya Eksentris	II-30
2.13 Desain Pembebanan	II-32
BAB III. METODOLOGI	III-1
3.1 Metodoogi Desain Analisa	III-1
3.1.1. Diagram Alir Desain Analisa	III-1
3.1.2. Penjelasan Diagram Air Perencanaan Desain	III-2
3.2 Metodologi Peneletian	III-12
3.3 Instrumen Penelitian	III-12
BAB IV. HASIL DAN ANALISIS	IV-1
4.1 Perencanaan Gording	IV-1
4.4.1. Analisa Pembebanan Gording	IV-1
4.4.2. Data Perencanaan	IV-2
4.4.3. Pembebanan	IV-4
4.4.4. Kesimpulan	IV-48
4.2 Perencanaan Kuda – kuda	IV-49
4.2.1. Gambar Rencana Kuda – kuda	III-49

4.2.2. Perhitungan Pembebanan Kuda – kuda	III-51
4.3 Analisa Struktur Rangka	IV-81
4.3.1. Gambar Analisa Struktur	IV-81
4.3.2. Hasil Analisa	IV-82
4.3.3. Gaya Batang	IV-90
4.3.4. Perhitungan Maksimal Profil Kuda – kuda	IV-94
4.4 Desain Batang Tekan Batang Tarik Dan Plat Kopel	IV-95
4.4.1. Desain Batang Tarik dan Tekan Tipe Polynesian	IV-95
4.4.2. Desain Batang Tarik dan Tekan Tipe Gambrel	IV-103
4.5 Desain Sambungan	IV-110
4.5.1. Perhitungan Sambungan Pada Kuda – kuda Polynesian	IV-111
4.5.2. Perhitungan Sambungan Pada Kuda – kuda Gambrel	IV-117
4.6 Perbandingan Antara Struktur Rangka Atap Baja Tipe Polynesian Dan Tipe Gambrel	III-123
4.6.1. Hasil Perencanaan Gording	IV-124
4.6.2. Hasil Perencanaan Kuda – kuda Utama	IV-126
4.6.2. Hasil Perencanaan Sambungan	IV-128
BAB V. HASIL DAN ANALISIS	V-1
5.1 Kesimpulan	IV-1
5.2 Saran	IV-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Macam – macam rangka batang	II-8
Gambar 2.2. Macam – macam rangka batang	II-9
Gambar 2.3. Tekuk lokal pada batang tekan	II-16
Gambar 2.4. Tekuk pada batang tekan	II-16
Gambar 2.5. Contoh bentuk batang tarik	II-19
Gambar 2.6. Contoh sambungan geser eksentris	II-30
Gambar 2.7. Kombinasi momen dan geser	II-31
Gambar 2.8. Sambungan dengan beban momen	II-31
Gambar 3.1. Diagram air proses desain analisa	III-1
Gambar 3.2. Gambar struktur atap tipe gambrel	III-3
Gambar 3.3. Gambar struktur atap polynesian	III-3
Gambar 3.4. Diagram alir perencanaan	III-5
Gambar 3.5. Diagram alir pembebanan gording	III-6
Gambar 3.6. Diagram alir perencanaan gording	III-8
Gambar 3.7. Diagram alir pembebanan kuda – kuda	III-9
Gambar 3.8. Diagram alir desain kuda - kuda	III-10
Gambar 4.1. Analisa pembebanan gording kuda – kuda tipe polynesian	IV-1
Gambar 4.2. Analisa pembebanan gording kuda – kuda tipe gambrel	IV-2
Gambar 4.3. Profil gording pada kuda – kuda polynesian	IV-49
Gambar 4.4. Profil gording pada kuda – kuda gambrel	IV-50
Gambar 4.5. Gording pada batang S1 kuda – kuda polynesian	IV-53
Gambar 4.6. Gording pada batang S2 kuda – kuda polynesian	IV-54
Gambar 4.7. Gording pada batang S3 kuda – kuda polynesian	IV-54
Gambar 4.8. Beban angin kiri pada kuda – kuda polynesian	IV-58
Gambar 4.9. Arah beban angin kiri pada kuda – kuda polynesian	IV-60
Gambar 4.10. Beban angin kanan pada kuda – kuda polynesian	IV-61
Gambar 4.11. Arah beban angin kanan pada kuda – kuda polynesian	IV-64
Gambar 4.12. Gording pada Batang S1 kuda – kuda gambrel	IV-67
Gambar 4.13. Gording pada Batang S2 kuda – kuda gambrel	IV-68

Gambar 4.14. Gording pada Batang S3 kuda – kuda gambrel	IV-69
Gambar 4.15. Beban angin kiri pada kuda – kuda gambrel.....	IV-73
Gambar 4.16. Arah beban angin kiri pada kuda – kuda gambrel	IV-75
Gambar 4.17. Beban angin kanan pada kuda – kuda gambrel.....	IV-76
Gambar 4.18. Arah beban angin kiri pada kuda – kuda gambrel	IV-79
Gambar 4.19. Label batang pada kuda –kuda polynesian	IV-81
Gambar 4.20. Label batang pada kuda –kuda gambrel.....	IV-81
Gambar 4.21. Input Beban Mati dan Beban Hidup Kuda – kuda Polynesian	IV-82
Gambar 4.22. Input Beban Angin Kiri dan Beban Angin Kanan Kuda – kuda..	IV-83
Gambar 4.23. Hasil Joint Reaksi Pada Kuda – kuda Polynesian.....	IV-85
Gambar 4.24. Hasil deformasi pada kuda – kuda Polynesian	IV-84
Gambar 4.25. Input Beban Mati dan Beban Hidup Kuda – kuda Gambel	IV-86
Gambar 4.26. Input Beban Angin Kiri dan Beban Angin Kanan Kuda – kuda Gambrel	IV-87
Gambar 4.27. Hasil Joint Reaksi Pada Kuda – kuda Gambrel	IV-88
Gambar 4.28. Hasil deformasi pada kuda – kuda Gambrel	IV-89
Gambar 4.29. Hasil Gaya Batang Pada Kuda – kuda Polynesian.....	IV-90
Gambar 4.30. Hasil Gaya Batang Pada Kuda – kuda Gambrel	IV-92
Gambar 4.31. Profil Pada Kuda – kuda Polynesian.....	IV-94
Gambar 4.32. Profil Pada Kuda – kuda Gambrel	IV-95

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Perbandingan nilai K	II-18
Tabel 4.1. Panjang Bentang Kuda – kuda Polynesian	IV-49
Tabel 4.2. Panjang Bentang Kuda – kuda Gambrel.....	IV-50
Tabel 4.3. Panjang Bentang Kuda – kuda Polynesian	IV-60
Tabel 4.4. Beban Angin Hisap.....	IV-60
Tabel 4.5. Beban Angin Tekan	IV-64
Tabel 4.6. Beban Angin Hisap	IV-64
Tabel 4.7. Total Pembebanan Akibat Beban Angin Sementara.....	IV-65
Tabel 4.8. Beban Angin Tekan	IV-75
Tabel 4.9. Beban Angin Hisap.....	IV-76
Tabel 4.10. Beban Angin Tekan	IV-79
Tabel 4.11. Beban Angin Hisap.....	IV-79
Tabel 4.12. Total Pembebanan Akibat Beban Angin Sementara.....	IV-80
Tabel 4.13. Rekapitulasi Gaya Batang.....	IV-91
Tabel 4.14. Rekapitulasi Gaya Batang Terbesar.....	IV-91
Tabel 4.15. Rekapitulasi Gaya Batang.....	IV-93
Tabel 4.16. Rekapitulasi Gaya Batang Terbesar.....	IV-94
Tabel 4.17. Perhitungan Jumlah Baut Pada Kuda – kuda Polynesian	IV-113
Tabel 4.18. Perhitungan Jumlah Baut Pada Kuda – kuda Gambrel.....	IV-119