

TUGAS AKHIR
REDESAIN DAN ANALISIS BIAYA
STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF STRUKTUR BETON EKSISTING
GEDUNG KANTOR DPRD KABUPATEN BANGLI



Oleh :
GRACE MAULIA CAHYA
1915113049

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2022

TUGAS AKHIR
REDESAIN DAN ANALISIS BIAYA
STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF STRUKTUR BETON EKSISTING
GEDUNG KANTOR DPRD KABUPATEN BANGLI



Oleh :
GRACE MAULIA CAHYA
1915113049

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI
JURUSAN TEKNIK SIPIL
PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL
2022

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

REDESAIN DAN ANALISIS BIAYA
STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF STRUKTUR BETON EKSISTING
GEDUNG KANTOR DPRD KABUPATEN BANGLI

Oleh :

Grace Maulia Cahya

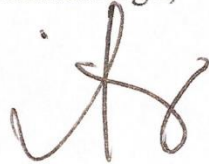
1915113049

Tugas akhir ini diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil

Politeknik Negeri Bali

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,



Ir. I Wayan Intara, MT
NIP. 196509241993031002

Jimbaran, 30 Agustus 2022

Pembimbing II,




Ir. I Made Suardana Kader, MT
NIP. 196101121990031001

Disahkan Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Sipil
Politeknik Negeri Bali,




Ir. I Wayan Sudiasa, MT
NIP. 196506241991031002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadapan Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat-Nya dan kerja keras serta bantuan dari berbagai pihak, maka Tugas Besar yang berjudul “Redesain Dan Analisis Biaya Struktur Baja Sebagai Alternatif Struktur Beton Eksisting Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli” dapat terselesaikan dengan tepat waktu dan tanpa hambatan yang berarti. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Teknik Sipil pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.

Dalam menyusun Tugas Akhir ini penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE, M.eCom, selaku Direktur Politeknik Negeri Bali yang telah banyak memberikan kesempatan bagi penulis untuk mendapatkan pendidikan di Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Wayan Sudiasa, MT, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT, selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil.
4. Bapak I Gede Sastra Wibawa, ST, MT selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil.
5. Bapak Ir. I Wayan Intara, MT, selaku dosen pembimbing I dan Bapak Ir. I Made Suardana Kader, MT, selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir yang telah memberikan bimbingan untuk penulis sehingga pengerjaan Tugas Akhir ini selesai tepat waktu.
6. Keluarga terkasih, Mama Papa serta adik-adik yang telah memberikan motivasi dan dukungan bagi penulis untuk menyelesaikan studi kasus ini.
7. Sahabat tersayang Melia dan Riska yang telah membantu proses penelitian hingga penulisan selesai.
8. Si Putih kucing tersayang saya, yang selalu menghibur saat saya lelah.

9. Kepada diri saya sendiri, terima kasih yang sebesar-besarnya telah menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyajian dan penyusunan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini

Jimbaran, 8 Agustus 2022

Penulis

REDESAIN DAN ANALISIS BIAYA
STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF STRUKTUR BETON EKSISTING
GEDUNG KANTOR DPRD KABUPATEN BANGLI

ABSTRAK

Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli merupakan salah satu gedung pemerintahan yang menggunakan struktur beton bertulang sebagai rangka strukturnya dengan anggaran biaya pembangunan struktur kolom dan balok sebesar Rp 2.540.089.000,00. Alternatif material struktur lainnya yang dapat digunakan adalah baja profil. Penelitian ini digunakan untuk mengetahui dimensi profil baja yang dapat digunakan sebagai alternatif, serta untuk mengetahui perbandingan biaya antara struktur beton bertulang dan struktur baja. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak SAP 2000 untuk menentukan dimensi profil baja yang dapat digunakan, lalu dilanjutkan pada perhitungan anggaran biaya. Berdasarkan hasil redesain dengan struktur baja sebagai alternatif struktur beton bertulang eksisting didapatkan dimensi baja yang akan digunakan yaitu HWF 350.350, HWF 300.300, IWF 350.175, IWF 300.150, IWF 250.125, IWF 200.100, IWF 150,75. Dan dengan berdasarkan analisis biaya pada proyek pembangunan Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli, didapat bahwa anggaran biaya struktur baja sebesar Rp 7.554.775.600,00. Dan jika dibandingkan dengan struktur beton eksisting, maka biaya pembangunan struktur baja lebih mahal dengan selisih biaya sebesar Rp 5.014.686.600,00 atau dengan persentase sebesar 19%.

Kata Kunci : Struktur Beton, Struktur Baja, Analisis Rencana Anggaran Biaya

REDESAIN DAN ANALISIS BIAYA
STRUKTUR BAJA SEBAGAI ALTERNATIF STRUKTUR BETON EKSISTING
GEDUNG KANTOR DPRD KABUPATEN BANGLI

ABSTRACT

Bangli Regency DPRD Office Building is one of the government buildings that uses a reinforced concrete structure as a structural framework with a construction budget for the column and beam structure of IDR 2.540.089.000,00. Another alternative structural material that can be used is profile steel. This study is used to determine the dimensions of the steel profile that can be used as an alternative, as well as to determine the comparison between reinforced concrete structures and steel structures. Analysis of the data in this study using SAP 2000 software to determine the dimensional profile of steel that can be used, then proceed to budget calculations. Based on the redesign with a steel structure as an alternative to the existing reinforced concrete structure, the dimensions of the steel to be used are HWF 350.350, HWF 300.300, IWF 350.175, IWF 300.150, IWF 250.125, IWF 200.100, IWF 150,75. Based on the cost analysis on the construction project of the Bangli Regency DPRD Office Building, it was found that the steel structure budget was IDR 7.554.775.600,00. And when compared to the existing concrete structure, the cost of constructing a steel structure is more expensive with a cost difference of IDR 5.014.686.600,00 or 19%.

Keywords : Concrete Structure, Steel Structure, Cost Budget Plan Analysis

DAFTAR ISI

Halaman judul.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Struktur Konstruksi	5
2.1.1 Kolom.....	5
2.1.2 Balok	6
2.2 Pembebanan Komponen Struktur	6
2.2.1. Beban Gravitasi	6
2.2.2. Beban Gempa	7
2.3 Struktur Beton Bertulang.....	9
2.3.1 Material beton	9
2.3.2 Beton Bertulang.....	10
2.3.3 Kelebihan Struktur Beton	10
2.3.4 Kekurangan Struktur Beton	11
2.4 Struktur Baja	11

2.4.1	Material Baja	11
2.4.2	Kelebihan Struktur Baja	12
2.4.3	Kekurangan Struktur Baja	12
2.4.4	Jenis Profil Baja yang Digunakan.....	13
2.5	Kekuatan Sambungan Baut	13
2.5.1	Kekuatan Baut	13
2.5.2	Baut Tipe Tumpu.....	13
2.5.3	Kekuatan Tarik Nominal Baut.....	14
2.6	Kumpulan Baut Pemikul Momen (M) dan Gaya Lintang (D)	15
2.6.1	Analisis Elastis Pemikul Momen.....	15
2.6.2	Analisis Elastis Sambungan Baut Menahan Gaya Tarik Aksial dan Geser Akibat Momen dan Gaya Lintang	16
2.7	Analisis Biaya Konstruksi	18
BAB III METODOLOGI		19
3.1	Rancangan Penelitian	19
3.2	Lokasi Dan Waktu Penelitian	20
3.2.1	Lokasi Penelitian	20
3.2.2	Waktu Penelitian	21
3.3	Penentuan Sumber Data	21
3.3.1	Data Primer	21
3.3.2	Data Sekunder	21
3.4	Tahapan Penelitian	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		23
4.1	Gambaran Umum	23
4.2	Analisis Perencanaan Struktur.....	23
4.3.1	Karakteristik Pembebanan	23
4.3.2	Kombinasi Pembebanan	25
4.3.4	Rangka Struktur.....	26
4.3.5	Analisis Pembebanan Elemen Struktur.....	26
4.3.6	Analisis Gaya Dalam dan Dimensi Elemen Struktur	29
4.3.7	Analisis Sambungan Baut.....	32

4.3	Analisis Anggaran Biaya.....	42
4.4.1	RAB Struktur Beton	42
4.4.2	RAB Struktur Baja	43
3.4	Perbandingan Biaya Struktur Beton Bertulang dan Struktur Baja	50
BAB V PENUTUP		52
5.1	Simpulan	52
5.2	Saran	52
DAFTAR PUSTAKA		53

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Respons Spektrum Gempa Rencana untuk Tanah Lunak	9
Tabel 4. 1 Uraian Beban Plat Lantai Basement	27
Tabel 4. 2 Uraian Beban Plat Lantai 1 – 3.....	27
Tabel 4. 3 Uraian Beban Plat Lantai Atap.....	27
Tabel 4. 4 Beban Hidup Sesuai Fungsi Ruang	28
Tabel 4. 5. Uraian Beban Dinding Lantai Basement	28
Tabel 4. 6 Uraian Beban Dinding Lantai 1-3	28
Tabel 4. 7. Uraian Beban Dinding Lantai Atap	29
Tabel 4. 8 Resultan Gaya Sambungan Balok-Balok.....	35
Tabel 4. 9 Kontrol Kekuatan Baut Sambungan Balok-Balok.....	35
Tabel 4. 10 Sambungan Kolom Balok	36
Tabel 4. 11 Resultan Gaya Sambungan Kolom-Balok	41
Tabel 4. 12 Kekuatan Baut Sambungan Kolom-Balok.....	41
Tabel 4. 13 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Struktur Beton	42
Tabel 4. 14 Analisa Harga Satuan 1 Kg Pekerjaan Baja.....	43
Tabel 4. 15 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja Lantai 1	45
Tabel 4. 16 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja Lantai 2	46
Tabel 4. 17 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja Lantai 3	47
Tabel 4. 18 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja Lantai Atap	48
Tabel 4. 19 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peta MCEg (<i>Sumber : puskim.pu.go.id</i>)	8
Gambar 2. 2 Grafik Spektrum Respon Desain	8
Gambar 2. 3 Kumpulan Baut Pemikul Momen	15
Gambar 2. 4 Baut (a) paling atas, mengalami tarik maksimum akibat adanya momen yang dihasilkan gaya terpusat P, baut ini juga mengalami gaya geser.	16
Gambar 3. 1 Peta Provinsi Bali	20
Gambar 3. 2 Lokasi Penelitian	20
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian	22
Gambar 4. 1 Rangka Struktur Atas Gedung DPRD Kabupaten Bangli	26
Gambar 4. 2 Gambar Bidang Gaya Normal Struktur Atas	29
Gambar 4. 3 Gambar Bidang Gaya Lintang Struktur Atas	30
Gambar 4. 4 Gambar Bidang Gaya Momen Struktur Atas	30
Gambar 4. 5 Kontrol Dimensi Penampang Struktur Atas.....	31
Gambar 4. 6 Sambungan Balok-Balok.....	32
Gambar 4. 7 Detail Sambungan Balok-Balok	32
Gambar 4. 8 Diagram Perbandingan Biaya Struktur Beton dan Struktur Baja	50

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar Rencana Struktur Beton
2. Gambar Rencana Struktur Baja
3. Rencana Anggaran Biaya Struktur Beton
4. Rencana Anggaran Biaya Struktur Baja
5. Administrasi

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada umumnya, struktur gedung yang digunakan saat ini adalah struktur beton bertulang atau baja konstruksi. Jenis material tersebut umumnya ditentukan berdasarkan beberapa pertimbangan seperti lokasi rencana dimana gedung akan dibangun, ketersediaan sumber daya proyek (tenaga kerja, material, peralatan dan waktu pelaksanaan), serta pemeliharaan gedung yang telah terbangun (*building maintenance*). Pertimbangan – pertimbangan tersebut akan berpengaruh pada biaya yang diperlukan untuk pembangunan gedung tersebut.

Dalam penelitian sebelumnya tentang perbandingan struktur beton bertulang dengan struktur baja diperoleh bahwa biaya pelaksanaan struktur kolom balok, struktur beton bertulang lebih murah 34% daripada menggunakan struktur baja. Hal itu sejalan dengan penelitian tentang perbandingan struktur beton bertulang dan struktur baja bahwa biaya elemen beton bertulang pada pekerjaan kolom lebih murah 30% dibandingkan dengan biaya untuk struktur baja.

Salah satu kantor pemerintahan yang menggunakan struktur beton bertulang yang dibangun pada tahun 2021 adalah Gedung DPRD Kabupaten Bangli yang berlokasi di Jalan Brigjen Ngurah Rai 32, Kawan, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali dengan anggaran biaya pembangunan struktur sebesar Rp 2.540.089.000,00 (Dua Milyar Lima Ratus Empat Puluh Juta Delapan Puluh Sembilan Ribu Rupiah). Pada studi kasus di atas dimana perencanaan Gedung DPRD Kabupaten Bangli menggunakan material beton bertulang sehingga penulis ingin mengajukan alternatif lain sebagai pengganti struktur bangunan tersebut. Material yang sesuai untuk digunakan sebagai pengganti struktur tersebut adalah dengan menggunakan struktur baja.

Baja merupakan material konstruksi yang memiliki kuat tarik yang tinggi sehingga sesuai digunakan dalam pembangunan konstruksi gedung yang memiliki bentang panjang. Baja memiliki durasi pemasangan yang lebih cepat, karena dapat dikerjakan di workshop sehingga mampu menghemat waktu konstruksi dari bangunan tersebut. Penggunaan baja memiliki berbagai keunggulan yang tidak terdapat dalam konstruksi beton bertulang. Dengan adanya konsep atau gagasan tersebut maka baja dapat diajukan sebagai material pengganti beton bertulang.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dari itu penulis ingin melakukan analisis struktur konstruksi pada pekerjaan struktur atas (kolom dan balok) terhadap Gedung DPRD Kabupaten Bangli dengan memberikan alternatif pengganti material struktur dari segi biaya. Hal tersebut sebagai pertimbangan untuk memilih jenis struktur yang akan digunakan, sehingga pemilik proyek (*owner*) mampu memilih material yang tepat untuk konstruksi yang akan digunakan sesuai fungsi dari bangunan tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Mengacu pada latar belakang di atas, terdapat rumusan masalah yang dapat diuraikan yaitu :

1. Berapa dimensi balok dan kolom baja yang dapat digunakan untuk struktur Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli?
2. Berapa besar anggaran biaya struktur baja beserta perbandingannya dengan struktur beton eksisting pada pekerjaan kolom dan balok?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan utama dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk mengetahui dimensi balok dan kolom baja yang digunakan untuk struktur Gedung DPRD Kabupaten Bangli.

2. Untuk mengetahui anggaran biaya struktur baja serta perbandingannya dengan struktur beton bertulang pada pekerjaan kolom dan balok.

1.4 Manfaat Penelitian

A. Manfaat Bagi Peneliti

1. Dapat mengaplikasikan teori yang didapat selama mengikuti perkuliahan
2. Dapat mengetahui lebih dalam tentang perhitungan struktur beton bertulang dan struktur baja, serta perhitungan rencana anggaran biaya.

B. Manfaat Bagi Mahasiswa

Sebagai bahan pembelajaran untuk mengetahui perhitungan struktur beton bertulang maupun struktur baja yang berpengaruh terhadap biaya.

C. Manfaat Bagi Penyedia Jasa Konstruksi

Memberi gambaran untuk merencanakan struktur dengan memilih material yang tepat sehingga dapat meminimalkan biaya dan waktu pelaksanaan konstruksi bagi penyedia jasa konstruksi.

1.5 Batasan Masalah

Dalam melakukan penelitian ini, penulis membuat batasan masalah yang akan diteliti, adapun sebagai berikut :

1. Acuan yang digunakan dalam membandingkan yaitu data sekunder dari perencanaan Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli.
2. Penelitian yang dilakukan hanya meninjau biaya untuk pekerjaan struktur baja pada elemen struktur kolom dan balok.
3. Analisis dilakukan hanya pada bangunan utama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

1. Berdasarkan hasil redesain dengan struktur baja sebagai alternatif struktur beton bertulang eksisting didapatkan dimensi baja sebagai berikut :
 - a. Kolom K1 HWF 300.300.10.15
 - b. Kolom K2 HWF 350.350.12.19
 - c. Balok B1 IWF 350.175.7.11
 - d. Balok B2 IWF 300.150.6,5.9
 - e. Balok B3 IWF 250.125.6.9
 - f. Balok B4 IWF 200.100.5,5.8
 - g. Balok Anak BA IWF 150.75.5.7
 - h. Ring Balok RB IWF 150.75.5.7
2. Berdasarkan analisis biaya pada proyek pembangunan Gedung Kantor DPRD Kabupaten Bangli, maka dapat disimpulkan bahwa anggaran biaya struktur baja sebesar Rp 7.554.775.600,00. Dan jika dibandingkan dengan struktur beton eksisting, maka biaya pembangunan struktur baja lebih mahal dengan selisih biaya sebesar Rp 5.014.686.600,00 atau dengan persentase sebesar 19,74%.

5.2 Saran

Tugas akhir redesain dan perbandingan biaya ini dibatasi hanya pada pekerjaan struktur kolom dan balok tanpa memperhitungkan pekerjaan lainnya, sehingga dirasa masih kurang lengkap. Maka untuk dapat menentukan alternatif penggunaan profil baja secara menyeluruh, perlu didalami lagi dalam penelitian lain dengan mempertimbangkan waktu pelaksanaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alma'mun. (2016). Analisa Biaya Penggunaan Struktur Baja dan Struktur Beton Bertulang Gedung Rsj Prof. V.L Ratumbusang. *Tugas Akhir Teknik Sipil*.
- Kanal Info. (2016). Retrieved from <https://www.kanalinfo.web.id/pengertian-data-primer-dan-data-sekunder>
- Mursid, M. K. (2013). Modifikasi Perencanaan Struktur Gedung Perkantoran Telkomsel Surabaya Barat Menggunakan Baja - Beton Komposit. *Surabaya : Jurnal Teknis Pomits*.
- Paul, N. (2007). Teknologi Beton Yogyakarta. *Andi Yogyakarta*.
- SNI 1726 - 2019 Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa Untuk Struktur Bangunan Gedung dan Nongedung.*
- SNI 1727 - 2013 Beban Minimum Untuk Perencanaan Bangunan Gedung dan Struktur Lain.*
- SNI 1727 - 2020 Beban Desain Minimum dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung dan Struktur Lain.*
- SNI 1729 - 2015 Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural.*
- Tanubrata, I. M. (2008). Perbandingan Struktur Beton Bertulang Dengan Struktur Baja Dari Elemen Balok Kolom Ditinjau Dari Segi Biaya Pada Bangunan Rumah Toko Lantai 3 Lantai. 14.