

TUGAS AKHIR

**ANALISIS BIAYA DAN WAKTU PADA PEKERJAAN KOLOM BETON
KOMPOSIT DAN KOLOM BETON KONVENSIONAL PADA PROYEK
PEMBANGUNAN GEREJA JEMAAT BETLEHEM UNTAL-UNTAL,
DALUNG, KAB. BADUNG**



POLITEKNIK NEGERI BALI

OLEH:

NANDYA PRILA ANNISA

2215113003

KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2025

Analisis Biaya dan Waktu pada Pekerjaan Kolom Beton Komposit dan Kolom Beton Konvensional pada Proyek Pembangunan Gereja Jemaat Betlehem Untal-untal, Dalung, Kab. Badung

Nandya Prila Annisa

Putu Dana Pariawan Salain dan Ida Bagus Putu Bintana

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali

Bukit Jimbaran

E-mail: nandyaprila16@gmail.com

ABSTRAK

Peneliti ini menganalisis biaya dan waktu pelaksanaan antara kolom beton komposit dan kolom beton konvensional pada proyek pembangunan Gereja Jemaat Betlehem, Untal-Untal, Dalung, Bali. Kolom beton komposit digunakan pada area lantai 1 sedangkan kolom beton konvensional digunakan pada area lantai basement. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kolom beton komposit dan kolom beton konvensional membutuhkan biaya yang lebih besar jika dibandingkan dengan kolom beton konvensional karena terdapat proses pabrikasi baja H-Beam serta dengan metode pengecoran *Site Mix*. Kolom beton komposit membutuhkan biaya sebesar Rp 43.379.415 dengan lama waktu pekerjaan adalah selama 33 jam 28 menit atau sekitar 4 hari, sedangkan kolom beton konvensional membutuhkan biaya sebesar Rp 7.651.559 dengan lama waktu pekerjaan yaitu sekitar 15 jam atau sekitar 2 hari. Analisis ini bertujuan untuk memberikan acuan efisiensi struktur berdasarkan aspek biaya dan durasi pelaksanaan konstruksi.

Kata kunci: Kolom, Kolom beton komposit, Kolom beton konvensional, Biaya, Waktu.

Cost and Time Analysis of Composite Concrete Columns and Conventional Concrete Columns for the Bethlehem Untal-untal Church Construction Project, Dalung, Badung Regency

Nandya Prila Annisa

Putu Dana Pariawan Salain and Ida Bagus Putu Bintana

Department of Civil Engineering, Bali State Polytechnic

Bukit Jimbaran

Email: nandyaprila16@gmail.com

ABSTRACT

The researcher analyzed the cost and duration of construction between composite concrete columns and conventional concrete columns in the church construction project of Jemaat Betlehem, Untal-Untal, Dalung, Bali. Composite concrete columns were used on the first floor, while conventional concrete columns were implemented in the basement area. The results of the study showed that composite concrete columns required significantly higher costs compared to conventional columns due to the steel H-Beam fabrication process and the use of the Site Mix casting method. The composite concrete columns required a cost of IDR 43,379,415 with a construction time of 33 hours and 28 minutes (approximately 4 days), whereas conventional concrete columns required a cost of IDR 7,651,559 with a construction time of around 15 hours (approximately 2 days). This analysis aims to provide a reference for structural efficiency based on cost and construction duration aspects.

Keywords: Column, Composite concrete column, Conventional concrete column, Cost, Time

DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Pengertian Proyek Konstruksi.....	5
2.2 Kolom.....	5
2.2.1 Kolom Beton Komposit	6
2.2.2 Kolom Beton Konvensional.....	9
2.3 Analisis Biaya dan Waktu	11
2.3.1 Biaya Pelaksanaan.....	11
2.3.2 Waktu Pelaksanaan	12
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	13
3.1 Rancangan Penelitian	13
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	14
3.2.1 Lokasi Penelitian.....	14
3.2.2 Waktu Penelitian	15
3.3 Metode Pengumpulan Data	15
3.4 Bagan Alir Penelitian	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	17
4.1 Data Penelitian	17

4.1.1 Spesifikasi Proyek.....	17
4.2 Kolom Beton Komposit	19
4.2.1 Analisa Kebutuhan Material	22
4.2.2 Produktivitas dan Koefisien Pekerjaan Kolom Beton Komposit.....	38
4.2.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	49
4.3 Kolom Beton Konvensional.....	53
4.3.1 Analisa Kebutuhan Material	56
4.3.2 Produktivitas dan Koevisien Pekerjaan Kolom Beton Konvensional..	67
4.3.3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan	75
4. 4 Rencana Anggaran Biaya.....	79
BAB V SIMPULAN DAN PENUTUP	80
5.1 Simpulan	80
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	82
LAMPIRAN.....	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	14
Gambar 4. 1 Denah Kolom Beton Komposit	20
Gambar 4. 2 Detail Kolom Komposit	21
Gambar 4. 3 Pembuatan Begel.....	42
Gambar 4. 4 Pebesian Kolom	42
Gambar 4. 5 Pelubangan lubang baut	43
Gambar 4. 6 Pembuatan Angkur.....	43
Gambar 4. 7 Pemasangan Baja H-Beam	44
Gambar 4. 8 Baja Hollow.....	46
Gambar 4. 9 Multiplek 9mm Bekisting	46
Gambar 4. 10 Bekisting Semi Sistem	47
Gambar 4. 11 Pekerjaan Grouting.....	48
Gambar 4. 12 Pengadukan Molen Site Mix	48
Gambar 4. 13 Pengecoran Kolom	49
Gambar 4. 14 Denah Kolom Beton Konvensional.....	54
Gambar 4. 15 Detail Kolom Beton Konvensional	55
Gambar 4. 16 Data Ready Mix	66
Gambar 4. 17 Pembuatan Begel.....	70
Gambar 4. 18 Baja Hollow.....	73
Gambar 4. 19 Multiplek 9mm Bekisting	73
Gambar 4. 20 Bekisting Semi Sistem	73
Gambar 4. 21 Truck Mixer ready Mix	75

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian.....	15
Tabel 4. 1 Perhitungan Volume dan Luas Kolom Beton Komposit	22
Tabel 4. 2 Berat Besi Beton Polos Menurut SNI	23
Tabel 4. 3 Berat Besi Beton Ulir Menurut SNI.....	24
Tabel 4. 4 Berat Baja H-Beam 12 M.....	26
Tabel 4. 5 Komposisi Campuran Beton	35
Tabel 4. 6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian KC3	49
Tabel 4. 7 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pembesian KC1	50
Tabel 4. 8 Analisa Harga Satuan Pekerjaan H-Beam KC3.....	50
Tabel 4. 9 Analisa Harga Satuan Pekerjaan H-Beam KC1	51
Tabel 4. 10 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Kolom KC3	51
Tabel 4. 11 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bekisting Kolom KC1	52
Tabel 4. 12 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran KC3.....	52
Tabel 4. 13 Analisa Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran KC1.....	53
Tabel 4. 14 Perhitungan Volume dan Luas Kolom Beton Konvensional	56
Tabel 4. 15 Analisis Harga Satuan Pekerja Pembesian K3.....	76
Tabel 4. 16 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pembesian K1-A.....	77
Tabel 4. 17 Analisis Harga Satuan Pekerjaan K3	77
Tabel 4. 18 Analisis Harga Satuan Pekerjaan K1-A	78
Tabel 4. 19 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran K3.....	78
Tabel 4. 20 Analisis Harga Satuan Pekerjaan Pengecoran K1-A	79
Tabel 4. 21 Perhitungan Biaya Kolom.....	79

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 latar Belakang

Dalam membangun sebuah konstruksi, perlu diperhatikan yang namanya kekuatan struktur, seperti halnya kolom. Kolom adalah suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan dan kolom merupakan struktur utama dalam meneruskan berat bangunan dan beban lainnya seperti beban hidup (manusia dan barang-barang) dan beban angin. Fungsi kolom adalah agar bangunan dapat berdiri tegak dan tidak mudah roboh. Beban pada sebuah bangunan berasal dari atap dan beban tersebut akan diteruskan dan diterima oleh kolom. Seluruh beban yang diterima oleh kolom akan diteruskan ke permukaan tanah di bawahnya atau biasa disebut dengan pondasi [1].

Kolom dapat menerima beban dan akan diteruskan ke pondasi, karena itu pondasi juga harus kuat, terutama untuk konstruksi bangunan bertingkat, harus diperiksa kedalaman tanah kerasnya agar bila terjadi tanah ambles atau terjadi gempa bangunan tidak mudah roboh. Struktur dalam kolom terbuat dari besi dan juga beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi merupakan material yang tahan terhadap gaya tarik, sedangkan beton merupakan material yang tahan terhadap gaya tekan [1].

Ada beberapa jenis kolom dengan tulangan yang berbeda yang biasanya digunakan dalam membangun sebuah konstruksi, contohnya seperti kolom beton konvensional, kolom beton komposit dan kolom baja. Dari ketiga kolom tersebut memiliki karakteristik yang berbeda, bukan hanya dari visual, melainkan dari segi kekuatan, waktu pekerjaan dan juga biaya. Kolom komposit merupakan gabungan dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk suatu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik. Karena kolom komposit melibatkan dua macam material yang berbeda, maka perhitungan kapasitasnya tidak sederhana [2].

Pada proyek pembangunan Gereja Jemaat Betlehem Untal-Untal, dalam pembuatan kolom, perencana memilih untuk menggunakan 2 jenis kolom yang berbeda, yaitu kolom beton konvensional dan juga kolom komposit. Kolom beton konvensional hanya digunakan pada area basement dikarenakan pada sambungan balok pada area basement menggunakan balok beton konvensional, sedangkan pada lantai 1 hingga lantai 3, kolom yang digunakan adalah kolom beton komposit karena pada sambungan balok, ia menggunakan sambungan baja sehingga kolomnya pun menggunakan kolom beton komposit.

Pada proyek pembangunan Gereja Jemaat Betlehem Untal-Untal ini pada pembuatan struktur kolomnya menggunakan 2 metode yang berbeda, yaitu pada lantai basement menggunakan kolom beton konvensional karena fungsinya lebih ke teknis (parkir, ruang servis, atau penopang struktur), sehingga cukup dengan menggunakan kolom beton konvensional yang kuat dan ekonomis. Sedangkan pada lantai 1 hingga lantai 3 menggunakan struktur kolom beton komposit karena ruangan utama ibadah di lantai atas membutuhkan kesan megah, agung, dan lapang. Dengan menggunakan kolom beton komposit yang lebih ramping tetapi kuat, maka ruangan akan terlihat lebih tinggi, luas, dan tanpa banyak halangan pandangan sehingga menambah nuansa sakral dan monumental. Selain itu, Jemaat yang masuk akan merasakan suasana agung sesuai karakter gereja sebagai bangunan ibadah.

Penggunaan dua jenis kolom berbeda bukan hanya pertimbangan teknis (efisiensi biaya, kekuatan struktur, dan kondisi konstruksi), tetapi juga mendukung sifat monumental bangunan gereja. Kolom beton komposit di lantai 1 hingga 3 dipilih agar menghasilkan ruang ibadah yang megah, lapang, dan agung, sedangkan kolom beton konvensional di basement cukup untuk fungsi struktural tanpa menambah biaya berlebihan.

Di dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui biaya dan juga waktu pelaksanaan pada pekerjaan kolom dengan tulangan yang berbeda. Berdasarkan prediksi di lapangan bahwa harga baja jauh lebih mahal daripada besi, begitupun dengan pekerjaannya, pekerjaan tukang baja jauh lebih berat dibanding dengan pekerjaan kolom beton konvensional pada umumnya dikarenakan pada pekerjaan

baja dilakukan pabriksi dan *erection*. Dari segi waktu pekerjaan di lapangan, pekerjaan kolom komposit memakan waktu jauh lebih lama dibandingkan dengan pekerjaan kolom beton biasanya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang diatas, masalah yang dapat diangkat dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah :

1. Berapa biaya yang dibutuhkan untuk membuat sebuah kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A?
2. Berapa lama waktu pelaksanaan pembuatan kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui biaya yang digunakan pada pembuatan kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional lantai basement Grid A.
2. Mengetahui berapa lama waktu pekerjaan pembuatan kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A dengan menggunakan metode pekerjaan yang berbeda.

1.4 Manfaat Penelitian

Pada penelitian Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat, yaitu:

1. Dapat mengetahui biaya dan juga waktu pekerjaan yang dibutuhkan dalam pembuatan kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A dengan tulangan yang berbeda dengan lebih efektif dan efisien.

2. Dapat menjadi bahan pertimbangan bagi para praktisi konstruksi dalam memilih menggunakan struktur yang lebih efisien antara kolom beton komposit dan kolom beton konvensional.
3. Dengan dilakukannya penelitian ini dapat menjadi bahan pengetahuan bagi mahasiswa, pembaca maupun masyarakat sekitar agar dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih kebutuhan material struktur yang lebih efektif dan efisien.

1.5 Ruang Lingkup

Sehubung dengan banyaknya faktor yang terkait, maka penelitian dibatasi dengan uraian-uraian sebagai berikut :

1. Studi pengamatan yang dilakukan oleh peneliti adalah pekerjaan kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A.
2. Analisa yang dilakukan oleh peneliti mencakup biaya dan waktu pekerjaan pada kolom beton komposit pada lantai 1 Grid A dan kolom beton konvensional pada lantai basement Grid A.

BAB V

SIMPULAN DAN PENUTUP

5.1 Simpulan

Dari hasil penyusunan Tugas Akhir yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Biaya untuk membuat kolom beton Komposit sebesar Rp 43.806.553,00 sedangkan biaya untuk membuat kolom beton konvensional menghabiskan biaya sebesar Rp 7.657.307,00 dan perbedaannya sebesar Rp 35.727.856,00. Dari biaya tersebut dapat disimpulkan biaya pekerjaan kolom beton komposit membutuhkan biaya lebih besar dibandingkan dengan pekerjaan kolom beton konvensional.
2. Waktu pekerjaan kolom beton komposit KC3 dengan total kolom adalah 1 dan KC1 dengan total kolom adalah 4 adalah selama 33 jam 28 menit atau sekitar 4 hari, sedangkan waktu yang diperlukan untuk membuat kolom beton konvensional K3 dengan total kolom adalah 1 dan K1-A dengan total kolom adalah 4 adalah selama 15 jam atau sekitar 2 hari

Perbedaan biaya antara kolom beton komposit dan kolom beton konvensional cukup jauh tetapi tidak dapat dikatakan bahwa biaya yang tinggi merupakan suatu kelemahan. Dalam sebuah perencanaan konstruksi, pemilihan jenis kolom disesuaikan berdasarkan kebutuhan fungsi struktural dan arsitektural. Kolom beton komposit digunakan pada area basement dikarenakan pada area utama bangunan memiliki kapasitas beban yang lebih tinggi, dimensi yang lebih ramping, dan dapat memberikan kesan monumental pada ruang ibadah. Sedangkan pada lantai basement menggunakan kolom beton konvensional karena dari segi kekuatannya sudah memadai dengan biaya yang lebih ekonomis.

Dengan begitu, perbedaan biaya menunjukkan strategi optimis struktur sesuai kebutuhan.

5.2 Saran

Setelah penulis melakukan penelitian tugas akhir tentang analisis biaya dan waktu pekerjaan, terdapat beberapa saran, yaitu:

1. Perlu dipertimbangkan penggunaan beton komposit dikarenakan penulis mendapatkan hasil perbedaan biaya yang cukup besar dibandingkan dengan beton konvensional.
2. Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi referensi bagi pihak terkait dalam mengambil keputusan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Prodi Teknik Sipil Diploma III, “Konstruksi Kolom,” <https://docplayer.info/69865051-Hand-out-modul-no-ssbm-02-spesifikasi-struktur-bangunan-gedung.html>, 1996.
- [2] A. P. Alfidaus, S. O. Dapas, and B. D. Handono, “Evaluasi Teknis Penggunaan Kolom Komposit Baja Beton Pada Bangunan Bertingkat Banyak,” *J. Sipil Statik*, vol. 7, no. 2, pp. 285–290, 2019.
- [3] Sahrial, Irwan, and Suranto, “Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterlambatan Proyek Peningkatan Jalan Rel Kereta Api Medan-Binjai,” *J. Ilm. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 1, no. 1, pp. 13–24, 2022.
- [4] A. S. Saptari, “Analisis Perbandingan Kinerja Bangunan Gedung Bertingkat Kolom Persegi Dengan Kolom Bulat Berdasarkan Metode Fema 356,” *ITENAS Libr.*, pp. 5–31, 2020.
- [5] Sofia, “Kolom bangunan: Pengertian, fungsi, jenis dalam konstruksi.” [Online]. Available: <https://www.smsperkasa.com/blog/kolom-bangunan-pengertian-fungsi-jenis-dalam-konstruksi>. [Accessed: 04-Sep-2024].
- [6] nanda H. Steel, “Pengertian, fungsi, dan Ukuran Besi H Beam.” [Online]. Available: <https://histeel.co.id/pengertian-fungsi-dan-ukuran-besi-h-beam/>. [Accessed: 11-Jan-2024].
- [7] I. Wideasanti and A. Apriliany, *Pekerjaan Bekisting Alumunium*. 2023.
- [8] Badan Standardisasi Nasional, “Tata Cara Perhitungan Struktur Beton Untuk Bangunan Gedung. SNI 03-2847-2002,” *Bandung Badan Stand. Nas.*, p. 251, 2002.

- [9] i nyoman mantara Putra, *Perbandingan waktu, biaya dan produktivitas antara pengecoran ready mix menggunakan concrete pump dengan site mix menggunakan lift cor.* Politeknik Negeri bali.
- [10] B. A. B. Iii and A. R. Penelitian, “1), 2).,” 2015.