

**TUGAS AKHIR**

**ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BETON DAN  
BAJA TERHADAP ELEMEN VERTIKAL PADA  
STRUKTUR GEDUNG ASRAMA 4 LANTAI**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan  
Program Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil



Disusun oleh :

**NAMA** : ALBERT KRISTIAN HAREFA  
**NIM** : 207011003  
**PROGRAM STUDI** : TEKNIK SIPIL  
**PEMINATAN** : STRUKTUR

**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**JAKARTA**  
**2024**

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Jakarta, 23 Juli 2024

Kami yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang dibuat oleh

**Albert Kristian Harefa**  
2070111003

dengan judul:

**ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BETON DAN BAJA TERHADAP  
ELEMEN VERTIKAL PADA STRUKTUR GEDUNG ASRAMA 4  
LANTAI**

Dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar

**SARJANA TEKNIK**

Disetujui oleh

Pembimbing I

  
**Dr. Ir. Nusa Setiani Triastuti, MT.**  
NIDN: 0314015903

Pembimbing II

  
**Indriasari, ST., MT.**  
NIDN: 0303037301



Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Sipil

  
**Ir. Sahat Martua Sihombing, MT.**  
NIDN: 0311106304

# LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA

Jakarta, 23 Juli 2024

Kami yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan bahwa Tugas Akhir yang dibuat oleh

**Albert Kristian Harefa**  
**2070111003**

dengan judul:

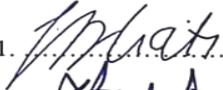
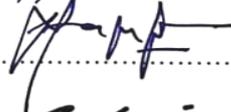
### **ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BETON DAN BAJA TERHADAP ELEMEN VERTIKAL PADA STRUKTUR GEDUNG ASRAMA 4 LANTAI**

dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar

**SARJANA TEKNIK**

Disetujui oleh tim penguji:

1. Dr. Ir. Nusa Setiani Triastuti, MT.  
Pembimbing Utama/Penguji I
2. Gita Puspa Artiani, ST., MT.  
Penguji II
3. Lydia Darmiyanti, ST., MT.  
Penguji III

1. .....  
2. .....  
3. .....

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Sipil



**Ir. Sahat Martua Sihombing, MT.**  
NIDN: 0311106304

## PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan sejujur-jujurnya saya menyatakan bahwa  
Tugas Akhir ini dibuat oleh saya sendiri, dan semua sumber baik  
yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.  
Bila dikemudian hari terbukti adanya penjiplakan, saya bersedia  
menerima sanksi yang diberikan oleh Universitas Krisnadwipayana.  
Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya

Jakarta, 23 Juli 2024



**Albert Kristian Harefa**

NIM: 2070111003



**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA  
FAKULTAS TEKNIK**

ALAMAT : Kampus UNKRIS Jatiwaringin Telp. 021-8462229-31  
Langsung 021-84998529 Fax. 021-84998529  
P.O. BOX 7774/Jat CM Jakarta 13077

**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA  
NO : TA.263 / SK / DEK / FT.AK / IV / 2024**

**TENTANG**

**PEMBIMBING SKRIPSI / THESIS  
PERIODE SEMESTER Genap/2023-2024**

Dengan pertimbangan sebagaimana yang telah ditentukan dalam peraturan di Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana, maka dengan ini :

**DEKAN FAKULTAS TEKNIK**

Memutuskan :

1. Nama Mahasiswa/i : ALBERT KRISTIAN HAREFA  
Nomor Induk Mahasiswa/i : 2070111003 (Sipil)  
Telah memenuhi syarat untuk mengambil Skripsi/Thesis.
2. Dosen pembimbing untuk Skripsi/Thesis mahasiswa/i tersebut diatas ditetapkan :
  - a. Dosen Pembimbing ke-1 : Dr. Ir. Nusa Setiani, MT - Lektor
  - b. Dosen Pembimbing ke-2 : Indriasari, ST, MT - Asisten Ahli
3. Dosen Pembimbing Skripsi/Thesis diberikan honorarium sebagaimana peraturan yang berlaku.
4. Keputusan ini berlaku pada Semester Genap/2023-2024 dan apabila di kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan keputusan ini, akan diperbaiki sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Jakarta  
Pada tanggal : 23 April 2024



**Dr. Harjono Padmono Putro, ST,**  
**M.Kom**  
NIDN. 0329067102

**Tembusan Yth :**

1. Wadep I FTUNKRIS.
2. Kabag. TU
3. Dosen dan Mahasiswa ybs.
4. Arsip

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Albert Kristian Harefa

NIM : 2070111003

Program Studi : Teknik Sipil

Dengan ini menyatakan bahwa:

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Krisnadwipayana Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah/Tugas Akhir saya yang berjudul **“ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BETON DAN BAJA TERHADAP ELEMEN VERTIKAL PADA STRUKTUR GEDUNG ASRAMA 4 LANTAI”**, beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Universitas Krisndwipayana berhak dan bebas menyimpan, mengalih mediakan, mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, serta mempublikasikan Tugas Akhir saya untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 23 Juli 2024

Yang menyatakan,

Handwritten signature of Albert Kristian Harefa, including the date '28 Agustus 2024' and the number '4'.

Albert Kristian Harefa



**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin, PO. Box 7774/Jat. CM  
Telp. (021) 8462229 – 31 langsung 84998529 Fax : (021) 84998529  
JAKARTA13077

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Albert Kristian Harefa  
NIM : 2070111003  
Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Setiani, MT.

NO.	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1.	25 April 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Untuk gedung 4 lantai harus memenuhi kriteria tahan gempa</li><li>• Hubungan baja dan beton harus dianalisis</li></ul>	
2.	4 Mei 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tujuan kesimpulan harus menjawab tujuan</li><li>• Data-data hasil tes harus masuk bab 3</li><li>• Pahami gaya pada struktur (kolom beton dan baja)</li></ul>	
3.	6 Mei 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tahapan pada <i>shear wall</i> tetap dianalisis</li><li>• 4 kriteria bangunan tahan gempa bila puntir diberi <i>bresing</i></li><li>• ACC dapat mengikuti Sidang Seminar Proposal TA</li></ul>	
4.	3 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tujuan analisis yang utama hubungan antara kolom beton dan baja</li><li>• Rumusan masalah disesuaikan dengan tujuan yang akan dibahas</li></ul>	
5.	10 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Kutipan referensi jurnal kolom baja dan beton</li><li>• Mode <i>shape</i> tambahkan lagi beban gempa/respon spectra</li><li>• Data bab 3 yang utama bukan detail</li><li>• Perhatikan data</li></ul>	



**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin, PO. Box 7774/Jat. CM  
Telp. (021) 8462229 – 31 langsung 84998529 Fax : (021) 84998529  
JAKARTA13077

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : Albert Kristian Harefa  
NIM : 2070111003  
Pembimbing I : Dr. Ir. Nusa Setiani, MT.

6.	14 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• 4 kriteria tahan gempa di cek dari output di cek dengan SNI</li><li>• Beban arah ke atas</li><li>• ACC dapat mengikuti Prasadang TA</li></ul>	
7.	19 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Batasan masalah jangan kebanyakan</li><li>• Kolom komposit tidak perlu di bahas</li><li>• Reverensi jurnal internasional di tambahkan lagi</li><li>• Perhitungan <i>baseplate</i> dan sambungan <i>angkur</i> perlu di analisis lagi</li><li>• ACC dapat mengikuti Sidang Tugas Akhir</li></ul>	



**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatliwaringln, PO. Box 7774/Jat. CM  
Telp. (021) 8462229 – 31 langsung 84998529 Fax : (021) 84998529  
JAKARTA 13077

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : **Albert Kristian Harefa**  
NIM : 2070111003  
Pembimbing II : Indriasari, ST., MT.

NO.	TANGGAL	URAIAN	PARAF
1.	27 April 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Logo UNKRIS ganti dengan yang pinggirnya warna</li><li>• Perbaiki Bab I</li><li>• Pengetikan rata kanan kiri pada alinea dan paragraf penulisan</li><li>• Font size judul bab menggunakan ukuran 12 bukan 14</li><li>• Referensi buku maupun jurnal menggunakan mendeley ditulis dalam kurung (nama, tahun)</li><li>• Judul TA pada akhir paragraf latar belakang tidak perlu dibold dan tidak kapital</li><li>• Rumusan masalah perlu diperhatikan (harus disesuaikan apa yang perlu di analisis)</li><li>• Manfaat penelitian disesuaikan dengan pedoman TA</li><li>• Perbaiki dan rapihkan Sistematika Penulisan</li><li>• Penulisan Bab II dapat dilanjutkan</li></ul>	
2.	5 Mei 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Judul bab font size 12 bukan 14 dan jarak antara judul bab dengan sub bab dilebarkan (enter 1x lagi)</li><li>• Pada tabel referensi dari penelitian terdahulu kolom berisi: Nomor, nama penulis dan tahun, judul penelitian, tujuan penelitian, metode penelitian, hasil penelitian (kesimpulan)</li><li>• Referensi jurnal yang relevan minimal 5 judul (5-10 th terakhir, untuk referensi gunakan <i>mendeley</i>)</li><li>• Perhatikan kata "Tabel 2.1" dalam kalimat tidak usah dibold dan hindari tabel yang terputus</li><li>• Tinjau kembali penomoran dalam setiap sub-sub bab</li><li>• Penulisan bab III dapat dilanjutkan</li></ul>	
3.	9 Mei 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaiki Bab III</li><li>• Perbaiki teknik pengumpulan data</li><li>• Perbaiki diagram alur penelitian</li><li>• Beri judul gambar pada <i>work flow</i> chart dan kotak dihitamkan</li><li>• ACC dapat mengikuti Sidang Seminar Proposal TA</li></ul>	



**UNIVERSITAS KRISNADWIPAYANA**  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus UNKRIS Jatiwaringin, PO. Box 7774/Jat. CM  
Telp. (021) 8462229 – 31 langsung 84998529 Fax : (021) 84998529  
JAKARTA 13077

**LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama Mahasiswa : **Albert Kristian Harefa**  
NIM : 2070111003  
Pembimbing II : **Indriasari, ST., MT.**

NO.	TANGGAL	URAIAN	PARAF
4.	4 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rapihkan Bab IV</li><li>• Gambar2 bisa dibesarkan lagi</li><li>• Setiap gambar dan tabel diuraikan dalam kalimat</li><li>• Rapihkan tabel, jika tabel terputus beri kepala tabel</li><li>• Sebutkan sumber referensi pada tabel dan gambar</li><li>• Rumus2 gunakan <i>equation</i>, cek kembali satuan</li><li>• Cek kembali istilah asing diketik miring</li></ul>	
5.	11 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Jika rumusan masalah ada 3, tujuan penelitian ada 3, maka kesimpulan juga ada 3</li><li>• Saran sebaiknya ada 3 disesuaikan dengan hasil kesimpulan</li><li>• Rapihkan lagi pengetikan, cek batas margin dan rata kanan kiri, cek jarak baris</li></ul>	
6.	14 Juni 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Perbaiki kesimpulan, kesimpulan menjawab tujuan penelitian</li><li>• Lengkapi daftar pustaka, minimal 15 judul, termasuk referensi jurnal penelitian yang relevan minimal 5 judul, urutkan sesuai abjad A, B, C (metode APA)</li><li>• Gunakan <i>Mendeley</i> untuk sitasi sumber referensi</li><li>• Rapihkan susunan Laporan TA</li><li>• ACC dapat mengikuti Prasadang Tugas Akhir</li></ul>	
7.	21 Juli 2024	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tinjau kembali abstrak</li><li>• Rapihkan daftar isi, daftar tabel, daftar gambar</li><li>• Buat daftar notasi dan daftar istilah bila perlu</li><li>• Rapihkan kembali susunan laporan TA mulai dari cover sampai lampiran</li><li>• ACC dapat mengikuti Sidang Tugas Akhir</li></ul>	

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya yang melimpah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“ANALISIS HUBUNGAN ANTARA BETON DAN BAJA TERHADAP ELEMEN VERTIKAL PADA STRUKTUR GEDUNG ASRAMA 4 LANTAI”**. Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S-1) Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, tidak lepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Harjono Padmono Putro, ST, M.Kom. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana,
2. Bapak Ir. Sahat Martua Sihombing, MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana,
3. Bapak Achmad Pahrul Rodji, ST, MT. Selaku Sekretaris Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana,
4. Ibu Dr. Ir. Nusa Setiani Triastuti, MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,
5. Ibu Indriasari, ST, MT, selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu, membimbing dan memberikan pengarahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini,

6. Segenap Tenaga Pengajar/Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Krisnadwipayana yang telah memberikan ilmu pengetahuan sehingga menambah wawasan kami,
7. Seluruh Staf Karyawan Fakultas Teknik Universitas Krisnadwipayana yang telah banyak membantu kami,
8. Segenap Staf Karyawan PT. Graha Permata Sentosa yang telah banyak membantu dalam pengumpulan data pada penyusunan Tugas Akhir ini,
9. Kedua orang tua saya Bapak Omerudi Harefa dan Ibu Sarana Gulo, yang selalu mendoakan, memotivasi, serta memberi nasihat dan kasih sayang untuk saya,
10. Untuk teman-teman POSA UNKRIS yang telah memberikan banyak support selama pengerjaan penulisan Tugas Akhir ini.

Jakarta, 24 April 2024

Penulis,



Albert Kristian Harefa

## ABSTRAK

Indonesia merupakan negara berkembang yang terus mengalami perkembangan. Jumlah penduduk Indonesia juga terus bertambah sehingga menyebabkan peningkatan pendidikan, perumahan, dan kendaraan, sehingga menimbulkan kebutuhan akan fasilitas pendidikan dan asrama bertingkat tinggi. Bangunan bertingkat haruslah memenuhi ketentuan ketahanan material pada SNI 2847-2019 dan persyaratan ketahanan gempa pada SNI 1726-2019 yang berlaku. Analisis dilakukan pada bangunan asrama dengan jumlah empat lantai konstruksi beton bertulang dan baja yang terletak di kawasan Gunung Geulis, Bogor. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui berapa besar persentase gaya geser yang diterima pada kolom yang disesuaikan dengan persyaratan pada SNI, analisis *base plate* dan analisis sambungan angkur pada baja. Dalam analisis ini menggunakan *software ETABS* dengan metode *LRFD* di input beban mati, beban hujan, beban hidup dan beban gempa. Hasil akhir yang didapatkan dari *software ETABS* dengan metode *LRFD* adalah persentase nilai tulangan gaya geser yang diterima pada elemen vertikal, analisis *base plate* dan analisis sambungan angkur. Berdasarkan hasil yang diperoleh pada persentase gaya geser, dilakukan pembesaran dimensi kolom K1 pada sumbu X dan Y. Setelah penambahan dimensi kolom, tidak terdapat kolom yang *over-stressed* (OS) dan *base plate* tidak mengalami perubahan yang besar dibandingkan dengan saat kolom baja menerima beban vertikal yang bernilai konstan dan beban momen yang bertambah besar sedangkan angkur tidak mengalami pembesaran momen dan gaya atau *over-stressed* (OS).

**Kata kunci:** analisis elemen vertikal, gaya geser, gaya gempa, *software ETABS*, metode *LRFD*.

## **ABSTRACT**

*Indonesia is a developing country that continues to experience development. Indonesia's population also continues to increase, causing an increase in education, housing and vehicles, giving rise to the need for high-rise educational facilities and dormitories. Multi-storey buildings must meet the material resistance requirements in SNI 2847-2019 and the applicable earthquake resistance requirements in SNI 1726-2019. The analysis was carried out on a four-story dormitory building with reinforced concrete and steel construction located in the Gunung Geulis area, Bogor. This analysis aims to find out what percentage of the shear force received in the column is adjusted to the requirements in SNI, analysis of base plate and analysis of anchor connections in steel. In this analysis using software ETABS with method LRFD input is dead load, rain load, live load and earthquake load. The final results obtained from software ETABS with method LRFD is the percentage value of the shear force reinforcement received in the vertical element, analysis base plate and analysis of anchor connections. Based on the results obtained on the percentage of shear force, the K1 column dimensions were enlarged on the X and Y axes. After increasing the column dimensions, there were no columns over-stressed (OS) and base plate does not experience a large change compared to when the steel column receives a constant vertical load and an increasing moment load while the anchor does not experience an increase in moment and force or over-stressed (OS).*

**Keywords:** *vertical element analysis, shear force, earthquake force, ETABS software, LRFD method.*