

**OPTIMASI DESAIN PELAT LANTAI BANGUNAN AKIBAT  
BEBAN AKTIVITAS MANUSIA AGAR TERCIPTA  
KENYAMANAN PENGHUNI**

**TUGAS AKHIR**



**LISA ROSANTI**

**1192004024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE**

**2023**

**OPTIMASI DESAIN PELAT LANTAI BANGUNAN AKIBAT  
BEBAN AKTIVITAS MANUSIA AGAR TERCIPTA  
KENYAMANAN PENGHUNI**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik**



**LISA ROSANTI**

**1192004024**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE**

**2023**

**HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS**

**Skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan seluruh sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.**

**Nama : Lisa Rosanti**

**NIM : 1192004024**

**Tanda Tangan :**



**Tanggal : 21 Agustus 2023**




## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Lisa Rosanti  
NIM : 1192004024  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Skripsi : Optimasi Desain Pelat Lantai Bangunan Akibat Beban  
Aktivitas Manusia Agar Tercipta Kenyamanan Penghuni

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bahan persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.**

### DEWAN PENGUJI

Pembimbing : Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., IPU (  )  
Penguji 1 : Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.T., M.Sc. (  )  
Penguji 2 : Ir. Budianto Ontowirjo, M.Sc., Ph.D. (  )

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal : 21 Agustus 2023

## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan Rahmat Allah Yang Maha Kuasa dan limpahan Karunia-Nya serta kepada junjungan kita Rasulullah, penulis berhasil menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul 'Optimasi Desain Pelat Lantai Bangunan Akibat Beban Aktivitas Manusia Agar Tercipta Kenyamanan Penghuni'. Tugas akhir ini disusun dalam rangka memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik dari Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie.

Selama perjalanan menyusun tugas akhir ini, penulis merasa beruntung telah mendapatkan dukungan, panduan, serta semangat dari berbagai pihak. Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada semua yang telah memberikan kontribusi dalam perjalanan ini:

1. Keluarga besar penulis, terutama orangtua dan adik-adik, yang senantiasa memberikan doa, dukungan, dan motivasi yang luar biasa dalam setiap tahap perjalanan penulis menuju pencapaian gelar ini.
2. Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., IPU, selaku Rektor Universitas Bakrie, dan Dosen Pembimbing Tugas Akhir, atas dukungan dan bimbingan penuh selama penulis menjalani pendidikan di Universitas Bakrie.
3. Dr. Mohammad Ihsan, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, yang senantiasa membantu para mahasiswa Teknik Sipil dalam perjalanan pendidikan di Teknik Sipil, Universitas Bakrie.
4. Para Dosen Program Studi Teknik Sipil, Universitas Bakrie, yang telah berbagi ilmu yang berharga bagi penulis dalam menyelesaikan pendidikan tinggi di bidang Teknik Sipil.
5. Algin Dwi Reffriawan, S.Kom dan rekan mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bakrie Angkatan 2019, yang memberikan dukungan dan kenangan positif yang tak terlupakan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

Penulis dengan tulus menghargai bantuan, semangat, dan inspirasi yang telah diberikan oleh semua pihak di atas, yang membantu penulis merampungkan tugas akhir ini dengan baik. Penulis mengharapkan kritik dan saran konstruktif

apabila terdapat kekurangan dalam penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga tulisan Tugas Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak dan juga bagi penulis sendiri.

Jakarta, 21 Agustus 2023

Penulis

## LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lisa Rosanti  
NIM : 1192004024  
Program Studi : Teknik Sipil  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Jenis Tugas Akhir : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul:


### **Optimasi Desain Pelat Lantai Bangunan Akibat Beban Aktivitas Manusia Agar tercipta Kenyamanan Penghuni**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti, Noneksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada tanggal : 21 Agustus 2022

Yang menyatakan

  
(Lisa Rosanti)

**OPTIMASI DESAIN PELAT LANTAI BANGUNAN AKIBAT BEBAN  
AKTIVITAS MANUSIA AGAR TERCIPTA KENYAMANAN PENGHUNI**

Lisa Rosanti<sup>1</sup>

---

**ABSTRAK**

Pelat lantai merupakan komponen struktural krusial dalam bangunan. Fungsi utamanya adalah menopang beban struktural dan non-struktural serta meneruskan beban ke balok di bawahnya. Beban aktivitas manusia menyebabkan getaran pada pelat lantai dan dampak kebisingan yang mengganggu penghuni. Penelitian ini bertujuan merancang pelat lantai yang nyaman dengan mempertimbangkan beban aktivitas manusia. Analisis dilakukan dengan memvariasikan ketebalan pelat dan penambahan balok pengaku. Hasil menunjukkan semakin tebal pelat, frekuensi alami dan tingkat kenyamanan penghuni meningkat. Penambahan balok anak berpengaruh minor. Ketebalan pelat berhubungan dengan tingkat deformasi dan distribusi tegangan lentur. Penambahan balok anak menurunkan defleksi maksimum, tetapi efeknya tidak signifikan. Model dengan ketebalan pelat dan penambahan balok tertentu menghasilkan tingkat kenyamanan yang lebih baik. Studi ini memberikan panduan dalam perancangan pelat lantai untuk meningkatkan kenyamanan penghuni.

**Kata Kunci:** Pelat lantai, beban aktivitas manusia, frekuensi alami, tingkat kenyamanan, deformasi, tegangan lentur.

---

<sup>1</sup> Sarjana Teknik Sipil, Universitas Bakrie, Jakarta  
*E-mail: lrosanti29@gmail.com*



**OPTIMIZING THE DESIGN OF BUILDING FLOOR SLABS UNDER  
HUMAN ACTIVITY LOADS FOR OCCUPANT COMFORT**

Lisa Rosanti<sup>2</sup>

---

**ABSTRACT**

*Floor slabs are crucial structural components in buildings, primarily responsible for supporting both structural and non-structural loads while transmitting these loads to underlying beams. Human activities induce vibrations and noise that disturb occupants on floor slabs. This study aims to design comfortable floor slabs by considering human activity loads. Analysis involves varying slab thickness and adding supplemental beams. The results demonstrate that thicker slabs lead to increased natural frequencies and improved occupant comfort. The influence of supplemental beams is marginal. Slab thickness correlates with deformation levels and flexural stress distribution. While supplemental beams decrease maximum deflection, the effect is negligible. Models with specific slab thickness and supplemental beams yield enhanced comfort levels. This study offers valuable guidance for floor slab design to enhance occupant comfort.*

**Keywords:** *Floor slab, human activity loads, natural frequency, occupant comfort, deformation, flexural stress.*

---

<sup>2</sup> Bachelor of Civil Engineering, Bakrie University, Jakarta  
E-mail: lrosanti29@gmail.com

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR.....	v
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat penelitian .....	3
1.4.1 Manfaat Untuk Mahasiswa.....	3
1.4.2 Manfaat Untuk Peneliti .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	3
1.6 Metode Penelitian .....	4
1.7 Kerangka Penelitian.....	5
1.8 Jadwal Penelitian .....	6
1.9 Sistematika Penulisan .....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Teori Pelat.....	8
2.2 Konsep Getaran.....	9

2.3	Kriteria Kenyamanan Pelat Terhadap Aktivitas Getaran .....	10
2.4	Teori Elastisitas dan Hukum Hooke .....	11
2.5	Persamaan Gerak Pelat .....	13
BAB III METODE PENELITIAN.....		15
3.1	Teori Modified Bolotin Method .....	15
3.2	Solusi Homogen.....	16
3.3	Masalah Auxiliary Levy Pertama .....	17
3.4	Masalah Auxiliary Kedua .....	20
3.5	Respons Getaran Bebas Pada Sistem Tereadam (Damped) .....	22
3.6	Solusi Partikuler.....	25
3.7	Solusi Total.....	28
3.8	Fungsi Beban Dinamik .....	29
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....		31
4.1	Pendahuluan.....	31
4.2	Ukuran dan Sifat Bahan Pelat.....	31
4.3	Besaran dan Posisi Beban Manusia .....	32
4.4	Nilai Frekuensi Alami ( <i>Natural Frequency</i> ) .....	33
4.5	Defleksi Absolut Maksimum.....	36
4.6	Riwayat Waktu ( <i>Time History</i> ).....	39
4.7	Kriteria Tingkat Kenyamanan Pelat .....	42
4.8	Distribusi Tegangan Lentur .....	44
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		47
5.1	Kesimpulan .....	47
5.2	Saran .....	48
DAFTAR PUSTAKA .....		49

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Flowchart Kerangka Berpikir.....	5
Gambar 2. 1 Grafik Kriteria Tingkat Kenyamanan Pelat Lantai .....	11
Gambar 4. 1 Denah Pelat Lantai .....	31
Gambar 4. 2 Posisi Beban .....	33
Gambar 4. 3 Grafik Frekuensi Alami Model 1 .....	34
Gambar 4. 4 Grafik Frekuensi Alami Model 2 .....	34
Gambar 4. 5 Grafik Frekuensi Alami Model 3 .....	34
Gambar 4. 6 Grafik Frekuensi Alami Model 4 .....	35
Gambar 4. 7 Grafik Frekuensi Alami Model 5 .....	35
Gambar 4. 8 Grafik Frekuensi Alami Model 6 .....	35
Gambar 4. 9 Grafik Frekuensi Alami Model 7 .....	36
Gambar 4. 10 Grafik <i>Time History</i> Model 1 .....	39
Gambar 4. 11 Grafik <i>Time History</i> Model 2 .....	40
Gambar 4. 12 Grafik <i>Time History</i> Model 3 .....	40
Gambar 4. 13 Grafik <i>Time History</i> Model 4 .....	40
Gambar 4. 14 Grafik <i>Time History</i> Model 5 .....	41
Gambar 4. 15 Grafik <i>Time History</i> Model 6 .....	41
Gambar 4. 16 Grafik <i>Time History</i> Model 7 .....	41
Gambar 4. 17 Grafik <i>Time History Superimpose</i> Setiap Model .....	42
Gambar 4. 18 Grafik Hasil <i>Plotting</i> Kriteria Kenyamanan Pelat.....	43

**DAFTAR TABEL**

Tabel 1. 1 Jadwal Penelitian.....	6
Tabel 4. 1 Variasi Pemodelan Pelat .....	31
Tabel 4. 2 Parameter Pelat .....	32
Tabel 4. 3 Nilai Frekuensi Alami Pelat Lantai.....	33
Tabel 4. 4 Nilai Defleksi Absolut Maksimum .....	37
Tabel 4. 5 3D Defleksi Absolut Maksimum .....	37
Tabel 4. 6 Kontur Distribusi Tegangan Lentur .....	44