

TUGAS AKHIR

KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH
SUSUN PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN



Disusun Oleh :

AULIYA SHAFIRA RAHMATULLAH

1810611007

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER

2025

TUGAS AKHIR
KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH
SUSUN PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN

*Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*



Disusun Oleh :
AULIYA SHAFIRA RAHMATULLAH
1810611007

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER
2025

HALAMAN LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR
KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH
SUSUN PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil
Universitas Muhammadiyah Jember*

Yang Disusun Oleh :
AULIYA SHAFIRA RAHMATULLAH
1810611007

Telah di periksa dan di setujui oleh :

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 0022126402

Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

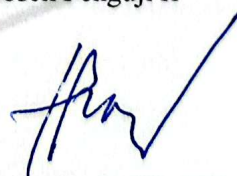
Dosen Pembimbing II



Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 0710096603

HALAMAN LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR
KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH
SUSUN PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN

Disusun oleh:

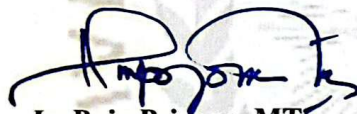
AULIYA SHAFIRA RAHMATULLAH

1810611007

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsi pada siding tanggal 21, bulan Juli tahun 2025 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I



Ir. Pujo Priyono, MT

NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



Arief Alihudien, ST., MT

NIDN. 0725097101

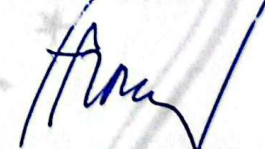
Dosen Penguji I



Hilfi Harisan Ahmad, ST., MT

NIDN. 0712069006

Dosen Penguji II



Taufan Abadi, ST., MT

NIDN. 071009603

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Muhtar, ST., MT., IPM

NIDN. 0010067301

Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Sipil



Irawati, ST., MT.

NIDN. 0702057001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Auliya Shafira Rahmatullah

NIM : 1810611007

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi saya dengan judul **“KAJIAN
“STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH SUSUN PONDOK
PESANTREN MABADI'UL IHSAN”**

adalah benar hasil karya sendiri. Terkecuali jika ada beberapa kutipan yang telah saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan oleh institusi lain, serta bukan karya plagiat maupun jiplakan yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya sendiri.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar dan tanpa ada paksaan maupun tekanan dari pihak manapun. Apabila di kemudian hari ada bukti dan dapat di buktikan bahwa skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 24 Juni 2024

Yang menyatakan



Auliya Shafira Rahmatullah

NIM 1810611007

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Bsimillahirrahmanirrahim

Dengan mengucapkan puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya Tugas Akhir ini, saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, Puji Syukur kehadiran-Nya atas segala nikmat, taufik dan hidayahnya. Alhamdulillah dengan segala ridha-Nya saya bisa menyelesaikan skripsi ini dengan lancar dan sukses.
2. Kepada kedua orang tua saya ayah dan ibu terimakasih atas segala pengorbanan dan kasih sayang yang selalu tercurahkan kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir saya.
3. Guru-guru yang telah mendidik saya sejak TK sampai SMA yang telah memberikan kepada saya ilmu dan bimbingannya.
4. Almater saya Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikab sarana dan prasarana untuk saya mengabdikan dan menimba ilmu.
5. Dosen pembimbing 1. Ir. Pujo Priyono, MT
Dosen pembimbing 2. Dr. Ir. Aief Alahudien, ST., MT.
6. Kepada keluarga besar tercinta yang telah banyak mendukung dan saling membantu dan mensupport.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan bimbingan kepada saya.
8. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil khususnya angkatan 2018 seperjuangan yang telah bekerjasama dan saling mensupport selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah Jember.
9. Kepada teman-teman yang telah banyak mendukung dan saling membantu dan mensupport selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah Jember.

MOTTO

“ Sesungguhnya Bersama Kesulitan Ada Kemudahan.”
(Q.S Al-Insyirah : 5)

“ Terlambat bukan berarti gagal,cepat bukan berarti hebat.
Terlambat bukan menjadi alasan untuk menyerah,
setiap orang memiliki proses yang berbeda.
PERCAYA PROSES itu yang paling penting,
Karena Allah telah mempersiapkan hal baik di balik kata proses yang kamu
anggap rumit “

(Edwar satria)

**KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH SUSUN
PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN
Auliya Shafira Rahmatullah¹, Pujo Priyono², Arief Alihudien³**

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : ashafira023@gmail.com

² Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : pujopriyono@unmuhjember.ac.id

³ Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : Ariefalihudien@unmuhjember.ac.id

Abstrak

Struktur pondasi merupakan elemen penting dalam mendukung beban bangunan secara menyeluruh. Penelitian ini membahas kajian struktur pondasi terbangun pada rumah susun Pondok Pesantren Mabadi'ul Ihsan dengan fokus pada analisis kekuatan pile cap menggunakan perangkat lunak SAP2000. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kinerja struktur pondasi eksisting serta memberikan rekomendasi teknis apabila ditemukan ketidaksesuaian desain. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa pada pile cap As D-10 dengan dimensi 1,6 m × 1,6 m dan tebal 0,7 m, terjadi tegangan tarik pada tiang pancang, yang menunjukkan ketidaksesuaian terhadap prinsip perencanaan pondasi, di mana gaya seharusnya berada dalam kondisi tekan. Untuk mengatasi hal tersebut, dilakukan rekomendasi peningkatan dimensi pile cap menjadi 2,4 m × 2,4 m dengan mempertahankan tebal 0,7 m. Hasil analisis ulang menunjukkan bahwa tegangan pada tiang pancang berubah menjadi tekan, sesuai dengan prinsip dasar pondasi dalam menahan beban struktur atas. Penelitian ini menekankan pentingnya evaluasi struktur pondasi terbangun, khususnya pada bangunan publik, untuk menjamin keamanan dan stabilitas struktur secara menyeluruh.

Kata Kunci: pondasi, pile cap, SAP2000, rumah susun, tegangan tekan

**KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH SUSUN
PONDOK PESANTREN MABADI'UL IHSAN
Auliya Shafira Rahmatullah¹, Pujo Priyono², Arief Alihudien³**

¹ Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas
Muhammadiyah Jember

Email : ashafira023@gmail.com

² Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : pujopriyono@unmuhjember.ac.id

³ Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember

Email : Ariefalihudien@unmuhjember.ac.id

Abstract

Reinforced concrete beams are important structural elements in building construction that function to transmit loads to the main supporting elements, but have weaknesses in resisting tensile forces so that steel reinforcement and increased concrete quality are needed to optimize their performance. The method used in this research is two-point loading using 75 mm × 125 mm × 1100 mm beam samples with superplasticizer variations of 0% 0.5% 1% and 1.5% by weight of cement. The results showed that the higher the superplasticizer content, the greater the maximum load that the beam can withstand before collapsing. This can be seen from the load that can be withstood by beams with 0% content which is 30.29 kN and beams with 1.5% content can withstand a load of 47.93 kN, or an increase of 58.2%. The use of superplasticizer is recommended so that the casting process can take place more quickly and efficiently without reducing the quality of concrete.

Keywords: foundation, pile cap, SAP2000, apartment building, compressive stress

Kata Pengantar

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, atas segala nikmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya dengan judul “KAJIAN STRUKTUR PONDASI TERBANGUN RUMAH SUSUN PONDOK PESANTREN MABADI’UL IHSAN”.

Skripsi ini ditulis dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammdiyah Jember.

Selama pengerjaan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengakui bahwa skripsi ini adalah karya terbaik yang pernah dia hasilkan. Namun, penulis juga mengetahui bahwa itu mungkin memiliki kekurangan tertentu. Untuk itu penulis mohon kritik dan saran yang membangun. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Jember, 24 Juni 2024

Penulis,

Auliya Shafira Rahmatullah

DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iv
PERSEMBAHAN	v
MOTTO.....	vi
RINGKASAN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Maksud dan Tujuan.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Sistem Struktur Pondasi Pile Cap	5
2.1.1 Elmen Struktur.....	5
2.1.2 Gaya Lintang	5
2.1.3 Momen.....	5
2.1.4 Gaya Normal.....	6
2.1.5 Respon Beban Gempa.....	6
2.2 Bangunan Tahan Gempa.....	7
2.2.1 Faktor Prioritas dan Tingkat Resiko yang Dikaitkan dengan Struktur Bangunan.....	8
2.3 Pembebanan Struktur.....	16
2.3.1 Beban Mati.....	16
2.3.2 Beban Hidup.....	17

2.3.3 Beban Angin.....	17
2.3.4 Beban Gempa.....	17
2.4 Peraturan Gempa Indonesia SNI 1726 : 2019.....	17
2.4.1 Kombinasi Pembebanan.....	20
2.5 Menentukan Klasifikasi Situs.....	23
2.6 Stabilitas Struktur	26
2.7 Pondasi Tiang Telapak	26
2.7.1 Jarak Antar Tiang Dalam Satu Kelompok Tiang.....	26
2.7.2 Efisiensi Kelompok Tiang.....	28
2.7.3 Merencanakan Pile Cap.....	30
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	32
3.1 Pendahuluan	32
3.2 Lokasi Penelitian	32
3.3 Kerangka Penelitian	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
4.1 Data – data Umum	34
4.2 Pembebanan Struktur	37
4.2.1 Plat Lantai 2 dan 3 (area Ruang/koridor Pribadi)	38
4.2.2 Plat Lantai 2 dan 3 (area Ruang/koridor Publik)	38
4.2.3 Beban Gempa	39
4.3 Analisa Reaksi Yang Bekerja Pada Pondasi	40
4.4 Perhitungan Pondasi Tipe A (Titik 133)	42
4.4.1 Evaluasi Kapasitas Daya Dukung Tiang.....	42
4.4.2 Kapasitas Aksial Maksimum Tiang Yang Diijinkan.....	42
4.4.3 Berdasarkan Kekuatan Tanah.....	43
4.4.4 Efisiensi Kelompok Tiang.....	44
4.4.5 Rekap Daya Dukung Aksial Tiang.....	44
4.5 Pembahasan	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Denah dan detail Pondasi (rencana)	1
Gambar 1.2	Data tanah yang tersedia	2
Gambar 1.3	Realisasi kedalaman tiang yang terlaksana	2
Gambar 1.4	Plan kedalaman tiang di pilecap dengan kedalaman tiang yang Pendek	3
Gambar 2.1	Pengaruh Gaya lateral akibat gempa di struktur gedung	6
Gambar 2.2	Koefisien Resiko Tertarget (MCE_R), Kelas situs SB.....	15
Gambar 2.3	Gempa maksimum yang dipertimbangkan risiko – tertarget (MCE_R), Kelas Situs SB.....	15
Gambar 2.4	Kesfisien Nilai Tengah Geometris (MCE_Q) untuk Kelas Situs SB	19
Gambar 2.5	Koefisien Resiko Terpetakan, Perioda Respons Spectral 0,2 detik	19
Gambar 2.6	Koefisien Resiko Terpetakan, Perioda Respons Spectral 1 detik	20
Gambar 2.7	Gambar Pondasi Pile Cap 3 Tiang.....	26
Gambar 2.8	Gambar Pondasi Pile Cap 4 Tiang	27
Gambar 2.9	Gambar Pondasi Pile Cap 5 Tiang	27
Gambar 2.10	Gambar Pondasi Pile Cap 6 Tiang	28
Gambar 2.11	Gambar Pondasi Pile Cap 9 Tiang	28
Gambar 2.12	Gambar Kelompok Tiang Pada Pile Cap	29
Gambar 2.13	Gambar Perencanaan Pile Cap	35
Gambar 3.1	Denah Lokasi Penelitian	32
Gambar 3.2	Bagan Alur Penelitian	33
Gambar 4.1	Denah Susunan Tiang Per Pile Cap	34
Gambar 4.2	Potongan Pondasi	34
Gambar 4.3	Realisasi Kedalaman Tiang Yang Terlaksana.....	35
Gambar 4.4	Plan Kedalaman Tiang di Pile Cap As D-10.....	36

Gambar 4.5	Respon Spektrum yang dipergunakan dan Load Case nya.....	39
Gambar 4.6	Denah Titik Pile Cap.....	40
Gambar 4.7	Denah dan Pembebanan.....	40
Gambar 4.8	Denah dan Pembebanan Lantai 2 dan Lantai 3.....	41
Gambar 4.9	Pemodelan 3 D dengan SAP 2000 Struktur Atas.....	41



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Data Tanah Yang Tersedia	2
Tabel 2.1	Ketentuan Pasal 23.2 SNI 1726-2019	7
Tabel 2.2	Kategori Resiko Bangunan Gedung dan Non Gedung untuk Beban Gempa	8
Tabel 2.3	Faktor Keutamaan I untuk berbagai Kategori gedung SNI 1726-2019.....	12
Tabel 2.4	Faktor R, Cd dan Ω_0 untuk Sistem Penahan Gaya Gempa.....	13
Tabel 2.5	Klasifikasi Tanah	23
Tabel 2.6	Koefisien Situs, F_a	24
Tabel 2.7	Koefisien Situs, F_v	25
Tabel 4.1	Data Penyelidikan Tanah	35
Tabel 4.2	Tabel Reaksi yang bekerja pada Pondasi Titik 133.....	42
Tabel 4.3	Tabel Data SPT.....	43
Tabel 4.4	Tabel Rekap Daya Dukung Aksial.....	44