

TUGAS AKHIR

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG
TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH
SDN KAPASARI 1 SURABAYA**



*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik dalam Program Studi Teknik Sipil
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember*

Disusun Oleh :

Sony Dewantara Putra

NIM : 2110 611 126

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

2022

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

**STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG
TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH
SDN KAPASARI 1 SURABAYA**

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Sipil
pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember*

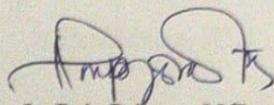
Yang diajukan oleh :

Sony Dewantara Putra

NIM : 2110 611 126

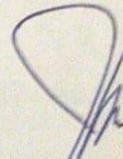
Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Pembimbing I



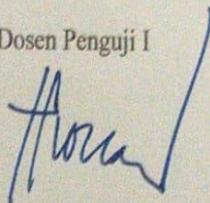
Ir. Pujo Priyono, M.T.
NIDN.002126402

Pembimbing II



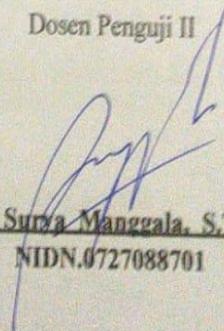
Arief Alihudien, S.T., M.T.
NIDN.0725097101

Dosen Penguji I



Taufan Abadi, S.T., M.T.
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II



Adhitva Surya Manggala, S.T., M.T.
NIDN.0727088701

HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH SDN KAPASARI 1 SURABAYA

Disusun oleh :

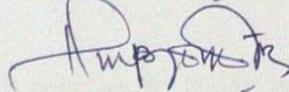
Sony Dewantara Putra

NIM : 2110 611 126

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 15, bulan Agustus, tahun 2022 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember

Telah diperiksa dan disahkan oleh :

Dosen Pembimbing I



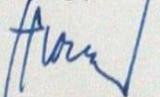
Ir. Pujo Priyono, M.T.
NIDN.002126402

Dosen Pembimbing II



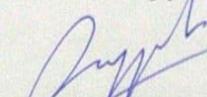
Arief Alibudien, S.T., M.T.
NIDN.0725097101

Dosen Penguji I



Taufan Abadi, S.T., M.T.
NIDN. 0710096603

Dosen Penguji II



Adhitya Surya Manggala, S.T., M.T.
NIDN.0727088701



Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknik

Dr. Ir. Nuzamuz Saiful Rizal, ST., MT., IPM.
NIDN. 0705047806



Mengetahui,
Ketua Program Studi Teknik Sipil

Taufan Abadi, ST., MT.
NIDN. 0710096603

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sony Dewantara Putra

Nim : 2110 611 126

Progam Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya bahwa karya tulis yang berjudul "STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH SDN KAPASARI 1 SURABAYA" adalah benar-benar karya sendiri, bukan merupakan pengambilan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan karya saya sendiri.

Apabila kemudian hari terbukti ataupun dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Jember, 15 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



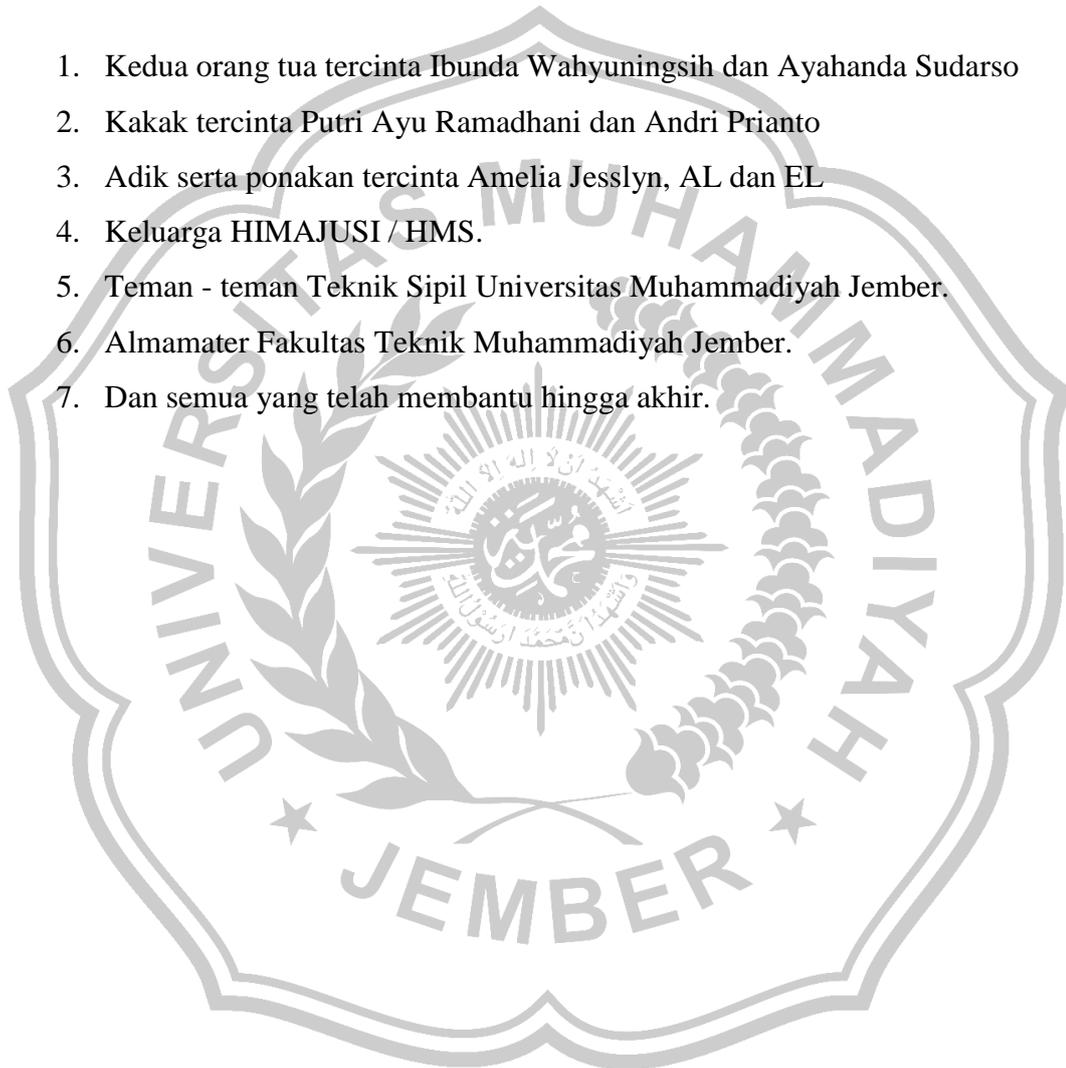
Sony Dewantara Putra

NIM. 2110611126

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT dan juga Nabi Muhammad SAW berkat rahmat dan hidayahnya saya dapat mempersembahkan hasil dari karya saya dalam bentuk tugas akhir ini yang merupakan hasil dari penelitian dan juga kepuasan pribadi dapat meninjau judul ini, dan juga kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Ibunda Wahyuningsih dan Ayahanda Sudarso
2. Kakak tercinta Putri Ayu Ramadhani dan Andri Prianto
3. Adik serta ponakan tercinta Amelia Jesslyn, AL dan EL
4. Keluarga HIMAJUSI / HMS.
5. Teman - teman Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Almamater Fakultas Teknik Muhammadiyah Jember.
7. Dan semua yang telah membantu hingga akhir.



MOTTO

“Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirmu, dan apa yang ditakdirkan untukmu tidak akan pernah melewatkanmu”

(Umar bin Khattab)

“Nasib memang diserahkan kepada manusia untuk digarap, tetapi takdir harus ditandatangani di atas materai dan tidak boleh digugat kalau nanti terjadi apa-apa, baik atau buruk.”

(Prof. Dr. Sapardi Djoko Damono)

“Keberhasilan tidak diukur dengan apa yang kita raih, Akan tetapi kegagalan yang kita hadapi, dan keberanian dapat membuat kita tetap berjuang melawan rintangan yang datang bertubi-tubi.”

(Schimmel)

“Perbanyak bersyukur, kurangi mengeluh. Buka mata, jembarkan telinga, perluas hati. Sadari kamu ada pada sekarang, bukan kemarin atau besok, nikmati setiap momen dalam hidup, berpetualanglah.”

(Ayu Estiningtyas)

JEMBER

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayah-Nya. Dalam hal ini penulis berhasil menyelesaikan tugas ahir ini sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknik Sipil pada Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Nanang Saiful Rizal, ST., MT.IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
2. Taufan Abadi, ST. MT. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil di Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Pujo Priyono, Ir., MT, selaku Dosen Pembimbing I.
4. Arief Alihudien, ST., MT. Dosen Pembimbing II.
5. Segenap Dosen dan Karyawan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
6. Kedua orang tua tercinta Ibunda Wahyuningsih dan ayahanda Sudarso yang tanpa henti mendoakan dan memberi dukungan tanpa batas.
7. Kakak, Adik, Ponakan dan seluruh keluarga besar yang sudah memberikan support, doa, dan berperan besar untuk penulis.
8. Rekan-rekan seperjuangan Mahasiswa Teknik Sipil dan keluarga HIMAJUSI.
9. Tim Mode Pesawat
10. 3DMoza ; Muhamad Muzamil, ST.; Givari Rheviyanda Toha, ST.; Andika Candra Saputra, ST.; M.Rizal Saputro; Dicky Herdiansyah; Fatoni Setiawan
11. Teman - teman komunitas PRMI Jember dan Teman-teman Karang Taruna Rw 023 Gebang yang selalu memberikan support.
12. Semua pihak yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memberikan moral materi maupun pengalamannya.

Jember, 15 Agustus 2022

Penulis

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim, Alhamdulillah Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala berkah, rahmat karunia dan juga kekuatan yang diberikan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Skripsi dengan judul **“STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH SDN KAPASARI 1 SURABAYA”**.

Laporan skripsi merupakan salah satu persyaratan yang harus dipenuhi oleh setiap mahasiswa Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember untuk menyelesaikan pendidikan tingkat sarjana. Skripsi ini mempunyai bobot empat Satuan Kredit Semester (4 SKS).

Dalam penyusunan Laporan Skripsi ini tentunya masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan karena keterbatasan kemampuan penulis, untuk itu sebelumnya mohon maaf sebesar-besarnya. Penulis juga mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak demi perbaikan yang bersifat membangun atas Laporan ini.

Semoga Laporan Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dalam mengembangkan pengetahuan yang didapat selama kuliah, dapat menjadi referensi bagi adik - adik angkatan selanjutnya dan juga bagi mahasiswa teknik serta dunia pendidikan pada umumnya.

Jember, 30 April 2022

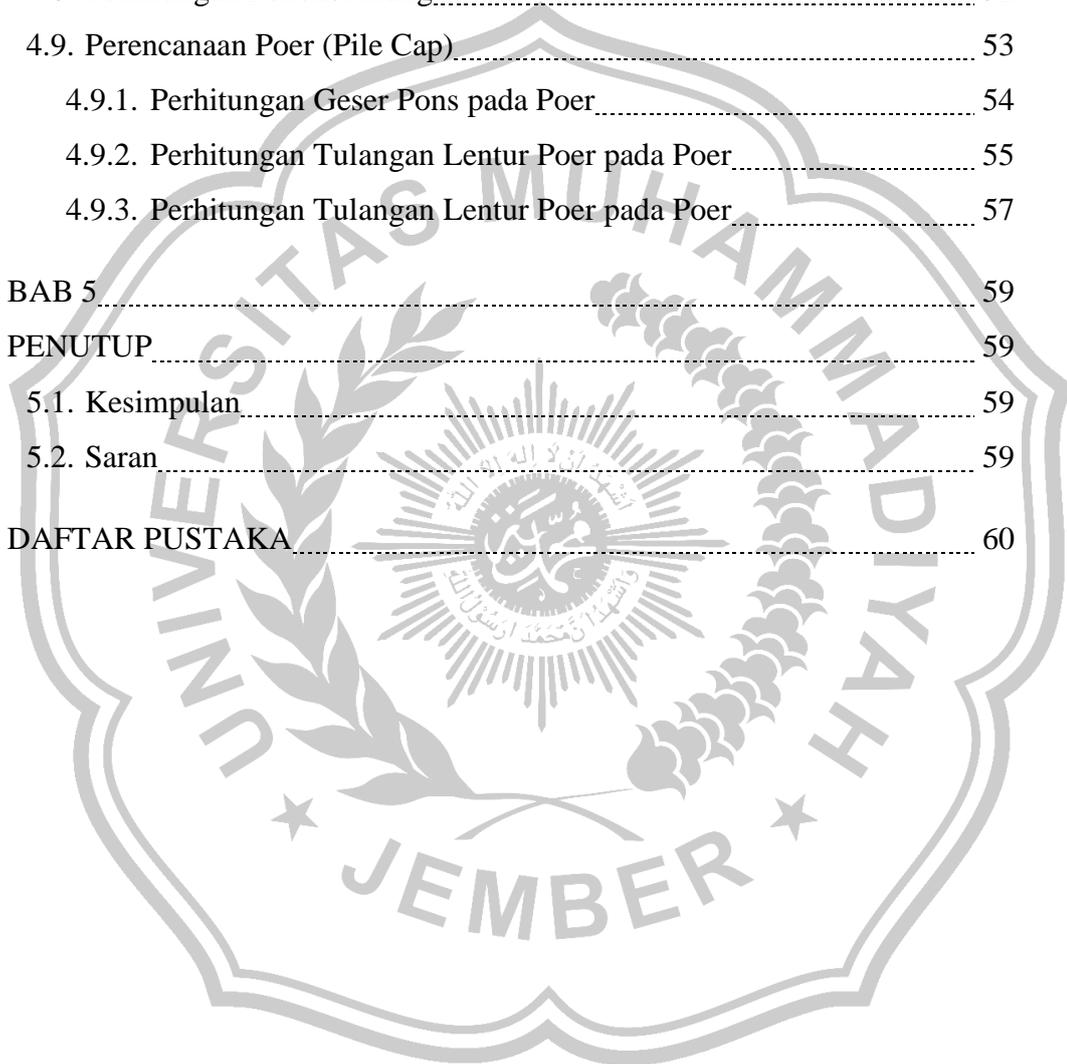
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	iii
PERSEMBAHAN.....	iv
MOTTO.....	v
PRAKARTA.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1.....	14
PENDAHULUAN.....	14
1.1.Latar belakang.....	14
1.2.Rumusan Masalah.....	14
1.3.Batasan Masalah.....	15
1.4.Tujuan Penelitian.....	15
1.5.Manfaat Peneltian.....	15
BAB 2.....	16
TINJAUAN PUSTAKA.....	16
2.1. Konsep Desain Terhadap Beban Gempa.....	16
2.1.1. Sistem Struktur Beton Bertulang Penahan Beban Gempa.....	17
2.2. Perencanaan Ketahanan Gempa.....	19
2.2.1. Faktor Keutamaan dan Kategori Resiko Struktur Bangunan.....	19
2.2.2. Jenis Tanah.....	23
2.2.3. Wilayah Gempa dan Spektrum Respons.....	23
2.2.4. Kategori Desain Seismik.....	25
2.2.5. Perioda Fundamental Pendekatan.....	26
2.2.6. Batasan Simpang Antar Lantai Tingkat.....	27
2.3. Komponen Gempa Vertikal.....	28

2.4. Kombinasi dan Faktor Beban Serta Faktor Reduksi Kombinasi dan Faktor Beban.....	28
2.5. Peraturan Yang Digunakan.....	29
2.6. Pembebanan.....	29
2.6.1. Beban Vertikal.....	29
2.6.2. Beban Horisontal.....	30
2.6.3. Kombinasi Pembebanan.....	30
2.7. Faktor Reduksi Kekuatan.....	31
2.8. Perencanaan Pondasi Tiang Pancang.....	32
2.8.1. Pengangkatan Tiang Pancang.....	32
2.8.2. Jarak Tiang ke Tiang pada Kelompok Tiang.....	32
2.8.3. Efisiensi Kelompok Tiang.....	34
2.8.4. Merencanakan Pile Cap.....	36
BAB 3.....	39
METODELOGI PENELITIAN.....	39
3.1. Lokasi dan Waktu Pelaksanaan.....	39
3.2. Kerangka Penelitian.....	40
BAB 4.....	41
ANALISA DAN PEMBAHASAN.....	41
4.1. Data Gedung.....	41
4.2. Data Bahan.....	41
4.3. Pembebanan.....	42
4.4. Beban Gempa.....	43
4.4.1. Analisa Beban Gempa.....	43
4.4.2. Kategori Resiko Bangunan dan Non Gedung untuk Beban Gempa.....	
4.4.3. Perhitungan Faktor Keutamaan (I).....	44
4.4.4. Penentuan Taraf Kerja Struktur Gedung.....	44
4.4.5. Penentuan Faktor Reduksi Beban Gempa.....	44
4.4.6. Penentuan Jenis Tanah Dibawah Bangunan.....	44
4.4.7. Respons Spektrum Gempa Rencana.....	44
4.4.8. Nilai Koefisien Respons Seismik Dihitung.....	47

4.4.9. Berat Seismik Struktur	47
4.4.10. Gaya Geser Dasar Seismik V	47
4.4.11. Pembagian Gaya Geser ke Masing-Masing Lantai	48
4.5. Kombinasi Pembebanan	49
4.6. Analisa Perencanaan Pondasi	49
4.7. Beban Maksimum Tiang	51
4.8. Perhitungan Pondasi Tiang	52
4.9. Perencanaan Poer (Pile Cap)	53
4.9.1. Perhitungan Geser Pons pada Poer	54
4.9.2. Perhitungan Tulangan Lentur Poer pada Poer	55
4.9.3. Perhitungan Tulangan Lentur Poer pada Poer	57
BAB 5	59
PENUTUP	59
5.1. Kesimpulan	59
5.2. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60



DAFTAR TABEL

Table 2.1. Ketentuan Pasal 23.2 SNI 03-2847-2012.....	18
Table 2.2. Pasal-pasal pada SNI beton pasal 23 yang harus dipenuhi untuk rancangan tahan gempa.....	19
Tbale 2.3. Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa, SNI 03-1726-2012.....	20
Table 2.4. Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung SNI 03-1726-2012	
Table 2.5. Jenis-jenis tanah, SNI 03-1726-2012.....	23
Table 2.6. Spektrum Respons gempa rencana, SNI 03-1726-2012.....	24
Table 2.7. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode pendek, SNI 03-1726-2012.....	26
Table 2.8. Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada periode 1 deti, SNI 03-1726-2012.....	26
Table 2.9. Koefesien untuk batas atas pada periode yang dihitung, SNI 03-1726-2012.....	27
Table 2.10. Nilai parameter periode pendekatan C_t dan x , SNI 03-1726-2012	
Table 2.11. Simpangan antar lantai ijin $\Delta a^{a,b}$ SNI 03-1726-2012.....	27
Table 2.12. Nilai ψ untuk perhitungan koefesien gempa vertikal C_v (BSN, 2012a)	
Table 2.13. Faktor reduksi kekuatan.....	31
Table 4.1. Jenis tanah.....	44
Table 4.2. Perhitungan gempa rencana.....	45
Table 4.3. Berat seismic perlantai.....	48
Table 4.4. Pembagian gaya geser ke masing-masing lantai.....	48
Table 4.5. Tahanan geser selimut tiang berlapis.....	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Wilayah gempa Indonesia dengan percepatan puncak bantuan dasar untuk periode 500 tahun, SNI 03-1726-2012.....	23
Gambar 2.2. Respons spektrum gempa rencana, SNI 03-1726-2012.....	25
Gambar 2.3. 3 tiang pancang.....	32
Gambar 2.4. 4 tiang pancang.....	33
Gambar 2.5. 5 tiang pancang.....	33
Gambar 2.6. 6 tiang pancang.....	34
Gambar 2.7. 9 tiang pancang.....	34
Gambar 2.8. Efisiensi kelompok tiang.....	35
Gambar 2.9. Denah Pile Cap.....	37
Gambar 3.1. Kerangka penelitian.....	40
Gambar 4.1. Data gedung SDN Kapasari 1 Surabaya.....	41
Gambar 4.2. Sesudah di modifikasi menggunakan Shearwell.....	47
Gambar 4.3. Perencanaan Pile Cap.....	54

