

**TUGAS AKHIR**

**STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN  
TIANG YANG TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM  
TUMPUAN PEGAS**

*(Studi kasus pembangunan gedung Integrated Laboratory for  
Natural Science and Food Technology Universitas Jember)*

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



**Disusun Oleh :**

**NALA LIBNA AUNURRIFA**

**NIM : 1610 611 033**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER**

**2020**

## HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

### STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN TIANG YANG TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM TUMPUAN PEGAS

*(Studi kasus pembangunan gedung Integrated Laboratory for  
Natural Science and Food Technology Universitas Jember)*

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh*

*Gelar Sarjana Teknik pada Pogram Studi Teknik Sipil*

*Universitas Muhammadiyah Jember*


Yang diajukan oleh :

**Nala Libna Aunurrifa**

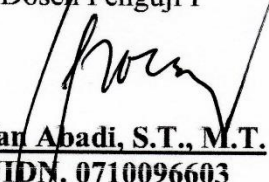
**1610611033**

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

  
**Arief Alihudin, ST, M.T.**  
NIDN. 072597101


Dosen Penguji I

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

Dosen Pembimbing II

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

Dosen Penguji II

  
**Ir. Totok Dwi K, M.T.**  
NIDN. 0013086602

# HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR

## STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN TIANG YANG TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM TUMPUAN PEGAS

*(Studi kasus pembangunan gedung Integrated Laboratory for  
Natural Science and Food Technology Universitas Jember)*

Disusun Oleh :

**Nala Libna Aunurrifa**

**1610611033**

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Tugas Akhirnya pada sidang Tugas Akhir tanggal 16 Juli 2018 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



**Arief Alihudin, ST, M.T.**

**NIDN. 072597101**

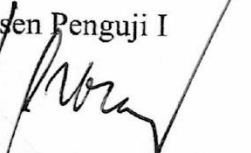
Dosen Pembimbing II



**Ir. Pujo Priyono, M.T.**

**NIDN. 002126402**

Dosen Penguji I



**Taufan Abadi, ST, M.T.**

**NIDN. 0710096603**

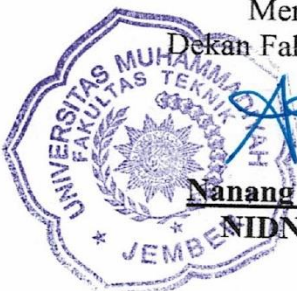
Dosen Penguji II



**Ir. Totok Dwi K, M.T.**

**NIDN. 0013086602**

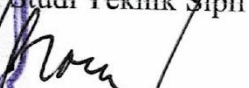
Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Nanang Saiful R, S.T., M.T**

**NIDN. 0705047806**

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Taufan Abadi, ST, M.T.**

**NIDN. 0710096603**

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda-tangan dibawah ini

Nama : Nala Libna Aunurrifa

NIM : 1610611033

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Sipil

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya yang berjudul  
**“STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN TIANG YANG  
TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM TUMPUAN PEGAS (*Studi kasus  
pembangunan gedung Integrated Laboratory for Natural Science and Food  
Technology Universitas Jember*)”**

Ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil-ambilan, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jember, 25 September 2020

Yang membuat pernyataan,



Nala Libna Aunurrifa  
NIM. 1610611033

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Rabbil 'Alamin Waktu yang sudah kujalani babak awal hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku berjuta pengalaman bagiku, memberi warna dalam kehidupanku. Kubersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai di babak perjuanganku ini.

Dengan rasa cinta saya persembahkan karya ini dan sangat berterimakasih kepada:

1. Kedua Orang Tua Tercintaku (Bapak Zainal & Ibu Lis) yang selalu mendoakan dan memberikan dukungan serta kasih sayangnya sampai saat ini hingga diriku mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
2. Orang tua keduaku (Mbak Yayuk) yang selalu mendukung, dan meluangkan waktunya untukku.
3. Para Kakak, adik, dan keponakanku (Mas Agil, Mas Robby, Mbak Rina, Mbak Lia, Jeltong, Io, dan Ara) yang sudah membantu dalam doa, memberi dukungan, dan memberi hiburan untuk saya dan terimakasih sudah sukarela meluangkan waktunya untukku.
4. Seluruh keluarga dan saudraku yang telah banyak memberikan dukungan sehingga mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik.
5. Bapak Ir.Pujo Priyono., MT dan Bapak Arief Alihudin, ST., MT selaku dosen pembimbing, terima kasih atas bimbingan, saran, support, serta kesabarannya dalam memberikan bimbingan selama ini.
6. Seluruh Dosen pengajar Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberi ilmu selama ini.
7. Seluruh staf di Universitas Muhammadiyah Jember yang telah membantu dalam proses tugas akhir ini.
8. Alvin Ilmi Hakiki partner paling favorit dan special yang aku sayangi. Terimakasih atas kesabaran, dukungan, dan waktunya dari awal kita kuliah hingga saat ini, semoga menjadi lebih baik dan yang terbaik.

9. Para sahabat superku dari yang seangkatan maupun tidak seangkatan, sejurusan maupun tidak sejurusan, dan seuniv maupun tidak seuniv terimakasih atas dukungannya karena itu sangat berarti untukku.
10. Seluruh teman Sipil kelas B Angkatan 2016, terimakasih atas proses yang telah di lalui bersama selama ini.
11. Yang terakhir seluruh teman Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.



## MOTTO

*“Di atas sabar masih ada super sabar dan aku percaya dengan kesabaran semua bisa kita lalui secara perlahan”*  
(Nala Libna)

*“Kalau hari ini kita menjadi penonton bersabarlah, karena esok hari kita yang menjadi pemain”*  
(Anonim)

*“Apabila Anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka Anda telah berbuat baik terhadap diri sendiri”*  
(Benyamin Franklin)

*“Tidak ada eskalator kesuksesan. Kau harus menaiki tangga.”*  
(Anonim)

*“Bekerja keras dan bersikap baiklah. Hal luar biasa akan terjadi.”*  
(Conan O'Brien)

*“Ketika kau sedang mengalami kesusahan dan bertanya-tanya kemana Allah, cukup ingat bahwa seorang guru selalu diam saat ujian berjalan.”*  
(Nourman Ali Khan)

*“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”*  
(QS Al Baqarah 286)

*“Ikuti hatimu, gunakan akalmu, libatkan imanmu. InsyaAllah lancar segala urusanmu.”*  
(@hijratime)



# STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN TIANG YANG TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM TUMPUAN PEGAS

(Studi Kasus Gedung Integrated Laboratory for Natural Science and Food Technology Universitas Jember)

**Nala Libna Aunurrifa**

**Dosen Pembimbing : Arief Alihudin, ST, MT dan Ir. Pujo Priyono, M.T.**  
Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember  
Jl.Karimata 49, Jember 68121, Indonesia  
E-mail : [libnanala@gmail.com](mailto:libnanala@gmail.com)

## RINGKASAN

Semua konstruksi yang direkayasa untuk bertumpu pada tanah harus didukung oleh suatu pondasi. Banyak jenis pondasi dan pondasi yang digunakan menyesuaikan dengan kondisi tanah pada lokasi tersebut. Dan ada pula beberapa tipe dalam 1 pondasi, contohnya pondasi tiang memiliki beberapa tipe dalam susunannya. Karena pondasi merupakan bagian penting dalam sebuah konstruksi, perlu bagi kita untuk mengetahui daya dukung dan efisiensi (kapasitas pondasi) tersebut. Banyak cara dalam mencari nilai kapasitas pondasi dan banyak pula data yang bisa kita gunakan diantaranya data SPT.

Daya Dukung pondasi tiap tipe pondasi berbeda-beda, begitu pula pondasi tiang dengan susunan yang beraturan dan tidak beraturan juga berbeda. Studi ini menggunakan bantuan *software Ms. Excel dan SAP2000 v22* dan didapatkan nilai prosentase dari segi daya dukung pondasi maupun efisiensi pondasi yang berbeda. Namun nilai-nilai tersebut tidak melebihi 10%, jadi tidak menjadi masalah terhadap pondasi yang ditinjau dengan menggunakan tumpuan pegas.

**Kata kunci :** *Pondasi, Kapasitas pondasi, Daya dukung, Efisiensi, Pegas.*

## ABSTRACT

All constructions engineered to rest on the ground must be supported by a foundation. Many types of foundations and foundations are used to suit the soil conditions at that location. And there are also several types in 1 foundation, for example, a pile foundation has several types in its arrangement. Because the foundation is an important part in a construction, it is necessary for us to know the carrying capacity and efficiency (capacity of the foundation). There are many ways to find the value of the foundation capacity and there are also many data that we can use, including SPT data.

The bearing capacity of the foundation for each type of foundation is different, so are the pile foundations with an orderly and irregular arrangement. This study uses software assistance Ms. Excel and SAP2000 v22 and obtained percentage values in terms of different foundation bearing capacity and foundation efficiency. However, these values do not exceed 10%, so there is no problem with the foundations that are reviewed using spring supports.

**Keywords:** *foundation, foundation capacity, carrying capacity, efficiency, Spring.*



## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan segala puji bagi Allah, Tuhan Semesta Alam, atas berkah kasih sayang dan kuasanya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Shalawat dan salam tercurah kepada Nabi Muhammad sallallahu 'alaihi wassalam, sebagai panutan dan penerang dalam berkehidupan melalui cahaya Islam. Penulisan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik, dengan adanya bimbingan, saran, petunjuk, dan dukungan dari berbagai pihak.

Tugas akhir ini berjudul **“STUDI KAPASITAS PONDASI TIANG PADA SUSUNAN TIANG YANG TIDAK BERATURAN DENGAN SISTEM TUMPUAN PEGAS”** yang merupakan salah satu syarat akademik dalam menyelesaikan studi tingkat strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember. Tugas akhir ini memuat Bab I hingga Bab V. Bab I berisi Pendahuluan, Bab II berisi Tinjauan Pustaka, Bab III berisi Metodologi Penelitian, Bab IV berisi Analisa Data dan Pembahasan, Bab V berisi Penutup.

Berkaitan dengan ini, penulis mengucapkan terima kasih untuk seluruh pihak yang berperan dalam penyelesaian tugas akhir. Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa tugas akhir ini jauh dari sempurna. Dengan penuh kesadaran penulis menyampaikan permohonan maaf atas kekurangan pada penulisan tugas akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jember, 25 September 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|   |              |
|---|--------------|
| <b>SAMPUL</b> .....   | <b>i</b>     |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN TUGAS AKHIR</b> .....                | <b>ii</b>    |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN TUGAS AKHIR</b> .....                 | <b>iii</b>   |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....             | <b>iv</b>    |
| <b>PERSEMBAHAN</b> .....                                    | <b>v</b>     |
| <b>MOTTO</b> .....  | <b>vii</b>   |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                      | <b>viii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                                 | <b>ix</b>    |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                                     | <b>x</b>     |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                                   | <b>xv</b>    |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                                  | <b>xvii</b>  |
| <b>DAFTAR GRAFIK</b> .....                                  | <b>xviii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                                | <b>xix</b>   |
| <br>  |              |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                                 | <b>1</b>     |
| 1.1 Latar Belakang .....                                    | 1            |
| 1.2 Rumusan Masalah .....                                   | 2            |
| 1.3 Tujuan .....  | 2            |
| 1.4 Manfaat .....   | 2            |
| 1.5 Batasan masalah .....                                   | 3            |
| <br>  |              |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                           | <b>4</b>     |
| 2.1 Perancangan ketahanan gempa .....                       | 4            |
| 2.2 Faktor eutamaan dan kategori resiko struktur atas ..... | 4            |
| 2.3 Jenis Tanah .....                                       | 7            |
| 2.4 Wilayah gempa dan sprektrum resiko .....                | 8            |

|   |    |
|---|----|
| 2.5 Respon Spektrum .....                             | 9  |
| 2.6 Koefisien Respon Seismik .....                    | 13 |
| 2.7 Kategori desain seismik .....                     | 14 |
| 2.8 Periode Fundamental pendekatan .....              | 15 |
| 2.9 Batasan Simpangan Antar Lantai Tingkat .....      | 16 |
| 2.10Pembebanan .....                                  | 16 |
| 2.10.1 Beban Vertikal .....                           | 16 |
| 2.10.1.1 Beban Mati .....                             | 16 |
| 2.10.1.2 Beban Hidup .....                            | 17 |
| 2.10.2 Beban horizontal .....                         | 17 |
| 2.10.2.1 Beban Angin .....                            | 17 |
| 2.10.2.2 Beban Gempa .....                            | 17 |
| 2.10.2.3 Kombinasi Pembebanan .....                   | 18 |
| 2.11 Pondasi .....                                    | 19 |
| 2.12 Jenis-Jenis Pondasi .....                        | 20 |
| 2.12.1 Pondasi Dangkal .....                          | 21 |
| 2.12.2 Pondasi Dalam .....                            | 23 |
| 2.13 Kapasitas Pondasi .....                          | 30 |
| 2.13.1 Mencari Nilai N rata-rata .....                | 30 |
| 2.13.2 Daya Dukung pada Ujung Tiang .....             | 31 |
| 2.13.3 Gaya Geser pada Keliling Permukaan Tiang ..... | 33 |
| 2.13.4 Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang .....        | 34 |
| 2.13.5 Daya Dukung Ultimte .....                      | 34 |
| 2.13.6 Daya Dukung Ijin .....                         | 35 |

|   |           |
|---|-----------|
| 2.13.7 Efisiensi Tiang .....                        | 36        |
| 2.13.8 Daya Dukung Tiang Pancang .....              | 37        |
| 2.14 Konstanta Pegas .....                          | 37        |
| <b>III. METODE ILMIAH .....</b>                     | <b>39</b> |
| 3.1 Lokasi Proyek .....                             | 39        |
| 3.2 Alat dan Data .....                             | 39        |
| 3.2.1 Alat .....                                    | 39        |
| 3.2.2 Data .....                                    | 40        |
| 3.3 Diagram flowchart .....                         | 41        |
| <b>IV. PEMBAHASAN .....</b>                         | <b>42</b> |
| 4.1 Informasi Proyek .....                          | 42        |
| 4.2 Mutu Bahan .....                                | 42        |
| 4.3 Data Tanah .....                                | 43        |
| 4.4 Pembebanan .....                                | 44        |
| 4.4.1 Beban Mati .....                              | 44        |
| 4.4.2 Beban Hidup .....                             | 45        |
| 4.4.3 Beban Gempa .....                             | 45        |
| 4.4.3.1 Menentukan kategori resiko bangunan .....   | 45        |
| 4.4.3.2 Menentukan Faktor Keutamaan Gempa .....     | 45        |
| 4.4.3.3 Menentukan Klasifikasi Situs .....          | 46        |
| 4.4.3.4 Menentukan Parameter Percepatan Tanah ..... | 46        |
| 4.4.3.5 Menentukakna Faktor Koefisien Situs .....   | 46        |

|          |  |    |
|----------|--|----|
| 4.4.3.6  | Menentukan Nilai $S_{ms}$ dan $S_{m1}$ .....   | 47 |
| 4.4.3.7  | Menentukan SDS dan SD1 .....   | 48 |
| 4.4.3.8  | Menentukan Kategori design seismik .....   | 48 |
| 4.4.3.9  | Menentukan Faktor R, $C_r$ , dan $\Omega_0$ untuk sistem penahan gaya gempa<br>..... | 49 |
| 4.4.3.10 | Menentukan periode Fundamental.....  | 50 |
| 4.4.3.11 | Menentukan Skala Faktor keutamaan gempa .....  | 50 |
| 4.4      | Kombinasi Beban .....  | 51 |
| 4.5      | Pemodelan 3D struktur menggunakan software SAP2000 v22 .....                         | 52 |
| 4.6      | Detail Pondasi .....   | 52 |
| 4.6.1    | Pondasi Beraturan .....  | 52 |
| 4.6.2    | Pondasi Tidak Beraturan .....  | 53 |
| 4.7      | Pondasi Tiang Beraturan .....  | 53 |
| 4.7.1    | Kapasitas Pondasi PC6 ( 6 tiang pancang) .....                                       | 53 |
| 4.7.1.1  | Mencari N rata-rata .....  | 53 |
| 4.7.1.2  | Daya Dukung pada Ujung Tiang Pancang .....   | 54 |
| 4.7.1.3  | Gaya Geser pada Keliling Permukaan Tiang Pancang .....                               | 55 |
| 4.7.1.4  | Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang Pancang .....                                      | 56 |
| 4.7.1.5  | Daya Dukung Ultimate .....   | 57 |
| 4.7.1.6  | Daya Dukung yang Diijinkan .....   | 57 |
| 4.7.1.7  | Efisiensi Tiang Pancang .....  | 57 |
| 4.7.1.8  | Daya Dukung Tiang Pancang .....  | 57 |
| 4.7.2    | Kapasitas Pondasi PC7 (7 tiang pancang) .....  | 58 |
| 4.7.2.1  | Mencari N rata-rata .....  | 58 |

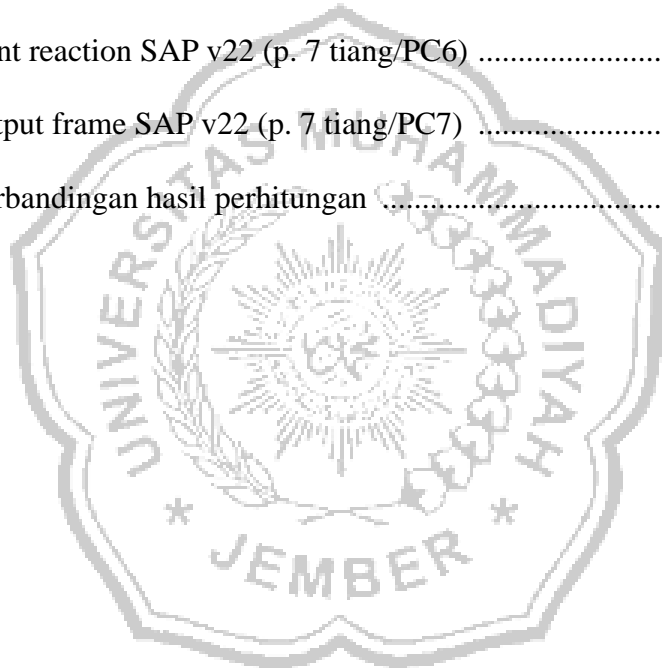
|                                   |   |            |
|-----------------------------------|---|------------|
| 4.7.2.2                           | Daya Dukung pada Ujung Tiang Pancang .....  | 58         |
| 4.7.2.3                           | Gaya Geser pada Keliling Permukaan Tiang Pancang .....  | 59         |
| 4.7.2.4                           | Gaya Geser Maksimum Dinding Tiang Pancang .....   | 60         |
| 4.7.2.5                           | Daya Dukung Ultimate .....  | 60         |
| 4.7.2.6                           | Daya Dukung yang Diiijinkan .....   | 60         |
| 4.7.2.7                           | Efisiensi Tiang Pancang .....   | 61         |
| 4.7.2.8                           | Daya Dukung Tiang Pancang .....   | 61         |
| 4.8                               | Pondasi Tiang Tidak Beraturan .....   | 62         |
| 4.8.1                             | Kapasitas Pondasi dan Efisiensi .....   | 62         |
| 4.8.1.1                           | Pondasi PC6 (7 tiang) .....   | 62         |
| 4.8.1.2                           | Pondasi PC7 (9 tiang) .....   | 63         |
| 4.8.2                             | Konstanta Pegas .....   | 64         |
| 4.8.2.1                           | Konstanta Pegas Vertikal .....  | 64         |
| 4.8.2.2                           | Konstanta Pegas Horizontal .....  | 64         |
| 4.9                               | Perbandingan Kapasitas Pondasi dan Efisiensi Antara Pondasi Tiang Beraturan dan Tidak Beraturan ..... | 65         |
| <b>V. PENUTUP .....</b>           |   | <b>66</b>  |
| 5.1                               | Kesimpulan .....  | 66         |
| 5.2                               | Saran .....   | 66         |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>       |   | <b>xx</b>  |
| <b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b> |   | <b>xxi</b> |

## DAFTAR TABEL

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 2.1</b> Kategori resiko bangunan gedung dan non gedung untuk beban gempa<br>.....                       | 4  |
| <b>Tabel 2.2</b> Faktor keutamaan I untuk berbagai kategori gedung .....   | 7  |
| <b>Tabel 2.3</b> Jenis-jenis tanah, .....  | 7  |
| <b>Tabel 2.4</b> Koefisien situs, $F_a$ .....  | 10 |
| <b>Tabel 2.5.</b> Koefisien situs, $F_v$ .....   | 11 |
| <b>Tabel 2.6</b> Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan<br>pada perioda pendek,.....   | 14 |
| <b>Tabel 2.7</b> Kategori desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan<br>pada perioda 1 detik, ..... | 14 |
| <b>Tabel 2.8</b> Koefisien untuk batas atas pada perioda yang dihitung, .....                                    | 15 |
| <b>Tabel 2.9</b> Nilai parameter perioda pendekatan $C_T$ dan $x$ ,.....   | 15 |
| <b>Tabel 2.10</b> Simpangan antar lantai ijin, $\Delta_a^{a,b}$ ,.....   | 16 |
| <b>Tabel 2.11</b> gaya geser pada keliling permukaan tiang .....   | 33 |
| <b>Tabel 2.12</b> intensitas gaya geser dinding tiang .....  | 34 |
| <b>Tabel 2.13</b> Perkiraan besar nilai ksv .....  | 38 |
| <b>Tabel 4.1</b> data SPT .....  | 43 |
| <b>Tabel 4.2</b> faktor keutamaan gempa .....  | 45 |
| <b>Tabel 4.3</b> koefisien situs .....   | 46 |
| <b>Tabel 4.4</b> koefisien situs .....   | 47 |



|  |    |
|--|----|
| <b>Tabel 4.5</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada Periode Pendek ..... | 48 |
| <b>Tabel 4.5</b> Kategori Desain Seismik Berdasarkan Parameter Respon Percepatan pada Periode Pendek ..... | 49 |
| <b>Tabel 4.7</b> detail pondasi beraturan .....  | 52 |
| <b>Tabel 4.8</b> detail pondasi tidak beraturan .....  | 53 |
| <b>Tabel 4.9</b> gaya geser pada keliling permukaan tiang .....  | 56 |
| <b>Tabel 4.10</b> gaya geser pada keliling permukaan tiang .....   | 60 |
| <b>Tabel 4.11</b> joint reaction SAP v22 (p. 7 tiang/PC6) .....  | 62 |
| <b>Tabel 4.11</b> output frame SAP v22 (p. 7 tiang/PC7) .....  | 63 |
| <b>Tabel 4.13</b> Perbandingan hasil perhitungan .....   | 65 |



## DAFTAR GAMBAR

|   |    |
|---|----|
| <b>Gambar 2.1</b> Peta <i>hazard</i> gempa Indonesia di batuan dasar pada kondisi PGA ...                     | 8  |
| <b>Gambar 2.2.</b> Peta <i>hazard</i> gempa Indonesia di batuan dasar pada kondisi spectra                    | 8  |
| <b>Gambar 2.3.</b> Peta <i>hazard</i> gempa Indonesia di batuan dasar pada kondisi spectra                    | 9  |
| <b>Gambar 2.4</b> Pondasi Telapak .....   | 22 |
| <b>Gambar 2.5</b> Pondasi Memanjang .....   | 23 |
| <b>Gambar 2.6</b> Pondasi Rakit .....   | 23 |
| <b>Gambar 2.7</b> Pondasi Sumuran .....   | 25 |
| <b>Gambar 2.8</b> Pondasi Bor Pile .....  | 26 |
| <b>Gambar 2.9</b> Pondasi Tiang Pancang .....   | 29 |
| <b>Gambar 2.10</b> Typical pile-group patterns: (a) for isolated pile caps; (b) for<br>foundation walls ..... | 30 |
| <b>Gambar 2.11</b> efisiensi tiang pancang .....  | 36 |
| <b>Gambar 3.1</b> Peta Lokasi Proyek .....  | 39 |
| <b>Gambar 4.1</b> struktur bangunan .....   | 42 |
| <b>Gambar 4.2</b> struktur dan pondasi (pegas) .....  | 52 |
| <b>Gambar 4.3</b> detail pondasi beraturan .....  | 52 |
| <b>Gambar 4.4</b> detail pondasi tidak beraturan .....  | 53 |

## DAFTAR GRAFIK

|  |    |
|--|----|
| <b>Grafik 2.1</b> Respon Spektrum .....            | 12 |
| <b>Grafik 2.2</b> SPT .....                        | 32 |
| <b>Grafik 2.3</b> panjang ekivalen .....           | 32 |
| <b>Grafik 2.4</b> daya dukung yang diijinkan ..... | 33 |
| <b>Grafik 4.1</b> nilai ekivalen .....             | 54 |
| <b>Grafik 4.2</b> mencari nilai $q_d/N$ .....      | 55 |



## DAFTAR LAMPIRAN

Data Tanah (SPT)

Gambar Detail Pondasi

Hasil Output SAP

