

**No. 07/SKRIPSI/S.Tr-TKG/2025**

**SKRIPSI**

**ANALISIS FONDASI TIANG PANCANG AKIBAT GEMPA TERHADAP  
GAYA AKSIAL DAN GAYA LATERAL BERDASARKAN DATA SPT**



**Disusun untuk melengkapi salah satu syarat kelulusan Program D-IV  
Politeknik Negeri Jakarta**

**Disusun Oleh :**

**Difa Jahfal Siddiq**  
**NIM 2101421071**

**Pembimbing :**

**Putera Agung Maha Agung, Ph.D**

**NIP. 196606021990031002**

**PROGRAM STUDI D-IV TEKNIK KONSTRUKSI GEDUNG**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

**POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

**2025**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PESETUJUAN**

Skripsi berjudul :

**ANALISIS FONDASI TIANG PANCANG AKIBAT GEMPA TERHADAP  
GAYA AKSIAL DAN GAYA LATERAL BERDASARKAN DATA SPT** yang  
disusun oleh **Difa Jahfal Siddiq (NIM 2101421071)** telah disetujui dosen  
pembimbing untuk dipertahankan dalam **Sidang Skripsi**

**Pembimbing**



**Putera Agung Maha Agung, Ph.D**  
**NIP. 196606021990031002**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi berjudul :

**ANALISIS FONDASI TIANG PANCANG AKIBAT GEMPA TERHADAP GAYA AKSIAL DAN GAYA LATERAL BERDASARKAN DATA SPT** yang disusun oleh **Difa Jahfal Siddiq (NIM 2101421071)** telah dipertahankan dalam Sidang Skripsi I di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 2 Juni 2025

|         | Nama Tim Penguji                               | Tanda Tangan |
|---------|------------------------------------------------|--------------|
| Ketua   | Yelvi, S.T., M.T.<br>NIP 197207231997022002    |              |
| Anggota | Istiatun, S.T., M.T.<br>NIP 196605181990102001 |              |
| Anggota | Sutikno, S.T., M.T.<br>NIP 196201031985031004  |              |

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Sipil  
Politeknik Negeri Jakarta

  
  
Istiatun, S.T., M.T.  
NIP. 196605181990102001



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Difa Jahfal Siddiq

NIM : 2101421071

Prodi : D-IV Teknik Konstruksi Gedung

Email : [difa.jahfal.siddiq.ts21@mhsw.pnj.ac.id](mailto:difa.jahfal.siddiq.ts21@mhsw.pnj.ac.id)

Judul : Analisis Fondasi Tiang Pancang Akibat Gempa Terhadap Gaya Aksial dan Gaya Lateral Berdasarkan Data SPT

Dengan ini, saya menyatakan bahwa tulisan yang saya sertakan dalam Skripsi Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta Tahun Akademik 2024/2025 adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan karya orang lain dan belum pernah diikutsertakan dalam segala bentuk kegiatan akademis.

Apabila dikemudian hari ternyata tulisan/naskah saya tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka secara otomatis tulisan/naskah saya dianggap gugur dan bersedia menerima sanksi yang ada. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Depok, 8 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Difa Jahfal Siddiq



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan hidayah dan karunia-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan baik. Tujuan penulisan ini untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar Sarjana Terapan dari Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta. Semoga Skripsi ini bermanfaat bagi pembaca nantinya.

Dalam pengerjaan skripsi ini mungkin tidak akan selesai tanpa bantuan dari pihak-pihak tertentu. Maka, Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang sudah membantu di antaranya sebagai berikut :

1. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta doa kepada Penulis untuk selalu mengusahakan yang terbaik.
2. Putera Agung Maha Agung, Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang selalu sabar dan bersedia meluangkan waktu serta pikiran untuk memberikan pengarahan, bimbingan, dan saran dalam menyelesaikan Skripsi ini.
3. Pimpinan dan staf PT. Wings Indonesia (WI) (PT. Sayap Utama Indonesia) yang telah memberikan data tanah dan data struktur *gable frame*.
4. Mudiono Kasmuri, S.T, M.Eng., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Konstruksi Gedung Politeknik Negeri Jakarta.
5. Ibu Istiatun, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta.
6. Bapak dan Ibu dosen Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta yang telah berbagi ilmu pengetahuan selama masa studi Penulis.
7. Teman-teman yang turut serta dalam memberikan semangat dan saran untuk penyusunan skripsi ini.
8. Semua pihak yang telah membantu penyusunan Tugas Akhir ini.

Depok, 2025

Penulis,

Difa Jahfal Siddiq

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## DAFTAR ISI

|                                                                                    |      |
|------------------------------------------------------------------------------------|------|
| HALAMAN PESETUJUAN .....                                                           | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN.....                                                            | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....                                              | iii  |
| KATA PENGANTAR.....                                                                | v    |
| ABSTRAK .....                                                                      | vi   |
| ABSTRACT.....                                                                      | vii  |
| DAFTAR ISI .....                                                                   | viii |
| DAFTAR TABEL.....                                                                  | xii  |
| DAFTAR GAMBAR .....                                                                | xiv  |
| DAFTAR LAMPIRAN .....                                                              | xvi  |
| BAB I PENDAHULUAN .....                                                            | 1    |
| 1.1. Latar Belakang .....                                                          | 1    |
| 1.2. Perumusan Masalah .....                                                       | 1    |
| 1.3. Pembatasan Masalah .....                                                      | 2    |
| 1.4. Tujuan Penelitian.....                                                        | 2    |
| 1.5. Sistematika Penulisan .....                                                   | 3    |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....                                                      | 4    |
| 2.1. Penelitian Terdahulu.....                                                     | 4    |
| 2.2. Pembebanan Struktur Atas.....                                                 | 5    |
| 2.2.1. Kombinasi Pembebanan.....                                                   | 5    |
| 2.2.2. Beban Mati .....                                                            | 6    |
| 2.2.3. Beban Hidup .....                                                           | 6    |
| 2.2.4. Beban Angin.....                                                            | 7    |
| 2.2.5. Beban Hujan.....                                                            | 7    |
| 2.2.6. Beban Gempa .....                                                           | 7    |
| 2.3. Korelasi Data Parameter Tanah.....                                            | 10   |
| 2.3.1. Penetrasi Standar yang Dikoreksi untuk Kondisi Lapangan ( $N_{60}$ ) ....   | 10   |
| 2.3.2. Korelasi Antara $CI$ , $N_{60}$ , $q_u$ , dan $c_u$ pada Tanah Kohesif..... | 11   |
| 2.3.3. Korelasi $N_{60}$ dengan <i>overconsolidation ratio</i> (OCR).....          | 11   |
| 2.3.4. Korelasi $N_{60}$ dengan Sudut Gesek pada Tanah Granular .....              | 11   |
| 2.3.5. Korelasi Jenis Tanah Dengan <i>Void Ratio</i> .....                         | 12   |
| 2.3.6. Korelasi $N_{60}$ dengan Modulus Elastisitas ( $E_s$ ).....                 | 12   |

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                  |                                                                                   |    |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3.7.                           | Korelasi NSPT terhadap $\gamma_{sat}$ .....                                       | 13 |
| 2.3.8.                           | Perkiraan <i>Poisson ratio</i> Terhadap Jenis Tanah .....                         | 14 |
| 2.3.9.                           | Korelasi indeks Kompresi ( $C_c$ ) Dengan <i>Void Ratio</i> Dan Jenis Tanah ..... | 14 |
| 2.4.                             | Fondasi .....                                                                     | 16 |
| 2.4.1.                           | Fondasi Dalam .....                                                               | 16 |
| 2.4.2.                           | Fondasi Tiang Pancang .....                                                       | 16 |
| 2.5.                             | Analisis Tiang Tunggal .....                                                      | 18 |
| 2.5.1.                           | Daya Dukung Aksial Tiang Tunggal .....                                            | 18 |
| 2.5.2.                           | Daya Dukung Ujung Tiang ( $Q_p$ ) Berdasarkan Data N-SPT .....                    | 19 |
| 2.5.3.                           | Daya Dukung Gesek Tiang ( $Q_s$ ) Berdasarkan Data N-SPT .....                    | 20 |
| 2.5.4.                           | Daya Dukung Izin Tiang ( $Q_{all}$ ) .....                                        | 22 |
| 2.5.5.                           | Daya Dukung Lateral .....                                                         | 23 |
| 2.5.6.                           | Penurunan Elastis Tiang Tunggal .....                                             | 27 |
| 2.6.                             | Analisis Tiang Grup .....                                                         | 29 |
| 2.6.1.                           | Efisiensi Grup .....                                                              | 29 |
| 2.6.2.                           | Daya Dukung Tiang Grup .....                                                      | 31 |
| 2.6.3.                           | Penurunan Elastis Tiang Grup .....                                                | 32 |
| 2.6.4.                           | Penurunan Konsolidasi Tiang Grup .....                                            | 33 |
| 2.7.                             | Penurunan dan Pergerakan Lateral Izin Fondasi .....                               | 34 |
| BAB III METODOLOGI .....         |                                                                                   | 35 |
| 3.1.                             | Lokasi Penelitian .....                                                           | 35 |
| 3.2.                             | Pengumpulan Data .....                                                            | 35 |
| 3.3.                             | Analisis Data Tanah .....                                                         | 36 |
| 3.4.                             | Analisis Risiko Gempa .....                                                       | 36 |
| 3.5.                             | Analisis Gaya Gaya Dalam Struktur Atas .....                                      | 36 |
| 3.6.                             | Tahapan Perhitungan .....                                                         | 36 |
| 3.6.                             | Tahapan Penelitian .....                                                          | 38 |
| 3.7.                             | Luaran .....                                                                      | 40 |
| BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN ..... |                                                                                   | 41 |
| 4.1.                             | Gambaran Umum Proyek .....                                                        | 41 |
| 4.2.                             | Data Pembebanan Struktur Atas .....                                               | 41 |
| 4.3.                             | Data Gempa .....                                                                  | 42 |
| 4.4.                             | Data Tanah .....                                                                  | 56 |
| 4.5.                             | Analisis Risiko Gempa .....                                                       | 57 |
| 4.5.1.                           | Metode <i>Point Source</i> .....                                                  | 57 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|         |                                                                 |     |
|---------|-----------------------------------------------------------------|-----|
| 4.5.2.  | Metode gross source.....                                        | 74  |
| 4.5.3.  | Rekapitulasi PGA periode ulang 50 tahun .....                   | 77  |
| 4.6.    | Analisis Struktur atas .....                                    | 78  |
| 4.7.    | Analisis Parameter Tanah.....                                   | 81  |
| 4.7.1.  | Analisis Penetrasi Standar yang Dikoreksi ( $N_{60}$ ).....     | 81  |
| 4.7.2.  | Analisis Nilai OCR Terhadap $N_{60}$ .....                      | 81  |
| 4.7.3.  | Analisis Sudut Gesek Terhadap $N_{60}$ .....                    | 81  |
| 4.7.4.  | Analisis Kompresi Indeks .....                                  | 81  |
| 4.7.5.  | Rekapitulasi Analisis Parameter Tanah .....                     | 82  |
| 4.8.    | Analisis Tiang Tunggal .....                                    | 83  |
| 4.8.1.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal 20x20 cm .... | 83  |
| 4.8.2.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal 25x25 cm .... | 87  |
| 4.8.3.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Tunggal 30x30 cm .... | 91  |
| 4.8.4.  | Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tunggal .....                   | 96  |
| 4.8.5.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal 20x20 cm ... | 97  |
| 4.8.6.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal 25x25 cm ... | 99  |
| 4.8.7.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Tunggal 30x30 cm .   | 101 |
| 4.8.8.  | Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Tunggal.....                   | 102 |
| 4.8.9.  | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Tunggal 20x20 cm ..... | 103 |
| 4.8.10. | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Tunggal 25x25 cm ..... | 104 |
| 4.8.11. | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Tunggal 30x30 cm ..... | 106 |
| 4.8.12. | Rekapitulasi Penurunan Elastis Tunggal.....                     | 107 |
| 4.9.    | Analisis Tiang Grup .....                                       | 107 |
| 4.9.1.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup 20x20 cm .....   | 107 |
| 4.9.2.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup 25x25 cm .....   | 109 |
| 4.9.3.  | Analisis Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup 30x30 cm .....   | 111 |
| 4.9.4.  | Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Pancang Grup .....        | 112 |
| 4.9.5.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup 20x20 cm .....  | 115 |
| 4.9.6.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup 25x25 cm .....  | 116 |
| 4.9.7.  | Analisis Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup 30x30 cm .....  | 116 |
| 4.9.8.  | Rekapitulasi Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Grup .....       | 117 |
| 4.10.   | Analisis Stabilitas Tiang Pancang .....                         | 120 |
| 4.10.1. | Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Pancang 20x20 cm.  | 120 |
| 4.10.2. | Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Pancang 25x25 cm.  | 122 |
| 4.10.3. | Analisis Stabilitas Daya Dukung Aksial Tiang Pancang 30x30 cm.  | 123 |



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|          |                                                                |     |
|----------|----------------------------------------------------------------|-----|
| 4.10.4.  | Rekapitulasi Stabilitas Daya Dukung Aksial Grup .....          | 125 |
| 4.10.5.  | Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Pancang 20x20 cm | 128 |
| 4.10.6.  | Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Pancang 25x25 cm | 130 |
| 4.10.7.  | Analisis Stabilitas Daya Dukung Lateral Tiang Pancang 30x30 cm | 132 |
| 4.10.8.  | Rekapitulasi Stabilitas Daya Dukung Lateral Grup .....         | 134 |
| 4.11.    | Analisis penurunan Grup.....                                   | 138 |
| 4.11.1.  | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup 20x20 cm .....   | 138 |
| 4.11.2.  | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup 25x25 cm .....   | 140 |
| 4.11.3.  | Analisis Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup 30x30 cm .....   | 141 |
| 4.11.4.  | Rekapitulasi Penurunan Elastis Tiang Pancang Grup .....        | 142 |
| 4.11.5.  | Analisis Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang Grup 20x20 cm.... | 145 |
| 4.11.6.  | Analisis Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang Grup 25x25 cm.... | 150 |
| 4.11.7.  | Analisis Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang Grup 30x30 cm.... | 155 |
| 4.11.8.  | Rekapitulasi Penurunan Konsolidasi Tiang Pancang Grup.....     | 159 |
| 4.11.9.  | Rekapitulasi Penurunan Total Tiang Pancang Grup.....           | 161 |
| BAB V    | KESIMPULAN .....                                               | 164 |
| 5.1.     | Kesimpulan .....                                               | 164 |
| 5.2.     | Saran.....                                                     | 166 |
| DAFTAR   | PUSTAKA .....                                                  | 167 |
| LAMPIRAN | .....                                                          | 171 |

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**DAFTAR TABEL**

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 2.1 Penelitian terdahulu.....                                               | 4   |
| Tabel 2.2 Beban hidup merata minimum .....                                        | 6   |
| Tabel 2.3 Nilai Em .....                                                          | 10  |
| Tabel 2.4 Nilai CB.....                                                           | 10  |
| Tabel 2.5 Nilai Cs.....                                                           | 10  |
| Tabel 2.6 Nilai $C_R$ .....                                                       | 11  |
| Tabel 2.7 korelasi antara nilai $CI$ , $N_{60}$ , $q_u$ , dan $c_u$ .....         | 11  |
| Tabel 2.8 Korelasi tipe tanah dengan <i>void ratio</i> .....                      | 12  |
| Tabel 2.9 Perkiraan modulus elastisitas .....                                     | 13  |
| Tabel 2.10 Korelasi $N_{spt}$ terhadap $\gamma_{sat}$ pada tanah kohesif .....    | 13  |
| Tabel 2.11 Korelasi $N_{spt}$ terhadap $\gamma_{sat}$ pada tanah non-kohesif..... | 13  |
| Tabel 2.12 Perkiraan <i>poisson ratio</i> tanah.....                              | 14  |
| Tabel 2.13 korelasi $C_c$ dengan jenis tanah .....                                | 14  |
| Tabel 2.14 Korelasi empiris $C_c$ .....                                           | 14  |
| Tabel 2.15 variasi nilai $\alpha$ .....                                           | 21  |
| Tabel 2.16 variasi nilai $\lambda$ .....                                          | 21  |
| Tabel 2.17 faktor aman yang disarankan Reese dan O'Neill (1989) .....             | 23  |
| Tabel 2.18 Nilai untuk parameter $n_h$ .....                                      | 24  |
| Tabel 2.19 Nilai parameter $K$ .....                                              | 25  |
| Tabel 2.20 nilai $A_x$ dan $B_x$ terhadap $Z$ .....                               | 25  |
| Tabel 2.21 nilai $C_p$ .....                                                      | 28  |
| Tabel 4.1 Data gempa.....                                                         | 42  |
| Tabel 4.2 Data N-SPT .....                                                        | 56  |
| Tabel 4.3 Hasil perhitungan dari fungsi atenuasi .....                            | 58  |
| Tabel 4.4 Hasil PGA pada terhadap periode ulang metode <i>point source</i> .....  | 73  |
| Tabel 4.5 Pengaruh daerah sumber zona 1 .....                                     | 74  |
| Tabel 4.6 Pengaruh daerah sumber zona 2 .....                                     | 76  |
| Tabel 4.9 Rekapitulasi PGA pada periode 50 tahun.....                             | 77  |
| Tabel 4.10 Hasil analisis struktur atas.....                                      | 78  |
| Tabel 4.11 Rekapitulasi parameter Tanah .....                                     | 82  |
| Tabel 4.12 Rekapitulasi daya dukung aksial tunggal .....                          | 96  |
| Tabel 4.13 Rekapitulasi daya dukung lateral tunggal .....                         | 103 |



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 4.14 Rekapitulasi penurunan elastis tunggal.....                            | 107 |
| Tabel 4.15 Rekapitulasi daya dukung aksial grup dengan konfigurasi 2 tiang.....   | 113 |
| Tabel 4.16 Rekapitulasi daya dukung aksial grup dengan konfigurasi 3 tiang.....   | 113 |
| Tabel 4.17 Rekapitulasi daya dukung aksial grup dengan konfigurasi 4 tiang.....   | 113 |
| Tabel 4.18 Rekapitulasi daya dukung aksial grup dengan konfigurasi 5 tiang.....   | 114 |
| Tabel 4.19 Rekapitulasi daya dukung lateral grup dengan konfigurasi 2 tiang ..... | 117 |
| Tabel 4.20 Rekapitulasi daya dukung lateral grup dengan konfigurasi 3 tiang ..... | 118 |
| Tabel 4.21 Rekapitulasi daya dukung lateral grup dengan konfigurasi 4 tiang ..... | 118 |
| Tabel 4.22 Rekapitulasi daya dukung lateral grup dengan konfigurasi 5 tiang ..... | 118 |
| Tabel 4.23 titik yang ditinjau .....                                              | 120 |
| Tabel 4.24 Rekapitulasi stabilitas daya dukung aksial grup as 19-A.....           | 125 |
| Tabel 4.25 Rekapitulasi stabilitas daya dukung aksial grup as 24-A.....           | 126 |
| Tabel 4.26 Rekapitulasi stabilitas daya dukung lateral grup as 19-A .....         | 135 |
| Tabel 4.27 Rekapitulasi stabilitas daya dukung lateral grup as 24-A .....         | 135 |
| Tabel 4.28 Rekapitulasi penurunan elastis tiang grup as 19-A .....                | 143 |
| Tabel 4.29 Rekapitulasi penurunan elastis tiang grup as 24-A .....                | 144 |
| Tabel 4.30 Rekapitulasi penurunan konsolidasi as 19-A .....                       | 160 |
| Tabel 4.31 Rekapitulasi penurunan konsolidasi as 24-A .....                       | 161 |
| Tabel 4.32 Rekapitulasi penurunan total as 19-A .....                             | 162 |
| Tabel 4.33 Rekapitulasi penurunan total as 24-A .....                             | 163 |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 2.1 Kondisi yang mengharuskan penggunaan fondasi tiang pancang.....                                | 18  |
| Gambar 2.2 Variasi lendutan tiang, momen, dan gaya geser untuk (a) tiang kaku dan (b) tiang elastis ..... | 23  |
| Gambar 2.3 Grafik variasi nilai $f_y$ .....                                                               | 26  |
| Gambar 2.4 Tegangan tiang pancang grup .....                                                              | 29  |
| Gambar 2.5 Tiang pancang grup .....                                                                       | 30  |
| Gambar 2.6 konfigurasi fondasi grup.....                                                                  | 30  |
| Gambar 2.7 Penurunan konsolidasi tiang grup .....                                                         | 33  |
| Gambar 3.1 Lokasi penelitian .....                                                                        | 35  |
| Gambar 3.2 Diagram alir tahapan penelitian .....                                                          | 39  |
| Gambar 4.1 Peta <i>layout</i> pengujian tanah.....                                                        | 41  |
| Gambar 4.2 Pembagian zona sumber gempa pada peta gempa .....                                              | 74  |
| Gambar 4.3 Grafik pengaruh daerah sumber zona 1.....                                                      | 76  |
| Gambar 4.4 Grafik pengaruh daerah sumber zona 2.....                                                      | 77  |
| Gambar 4.5 Grafik daya dukung aksial tiang pancang Tunggal.....                                           | 96  |
| Gambar 4.6 Grafik <i>output</i> LPILE daya dukung lateral terhadap kedalaman tiang 20x20 cm.....          | 98  |
| Gambar 4.7 Grafik <i>output</i> LPILE daya dukung lateral terhadap kedalaman tiang 25x25 cm.....          | 100 |
| Gambar 4.8 Grafik <i>output</i> LPILE daya dukung lateral terhadap kedalaman tiang 30x30 cm.....          | 102 |
| Gambar 4.9 Grafik daya dukung lateral tiang pancang tunggal.....                                          | 103 |
| Gambar 4.10 Grafik daya dukung aksial grup tiang pancang ukuran 20x20cm.....                              | 114 |
| Gambar 4.11 Grafik daya dukung aksial grup tiang pancang ukuran 25x25cm.....                              | 114 |
| Gambar 4.12 Grafik daya dukung aksial grup tiang pancang ukuran 30x30cm.....                              | 115 |
| Gambar 4.13 Grafik daya dukung lateral grup tiang pancang ukuran 20x20cm .....                            | 119 |
| Gambar 4.14 Grafik daya dukung lateral grup tiang pancang ukuran 25x25cm .....                            | 119 |
| Gambar 4.15 Grafik daya dukung lateral grup tiang pancang ukuran 30x30cm .....                            | 119 |
| Gambar 4.16 Grafik daya dukung aksial konfigurasi 3 tiang dengan $P_{maks}$ .....                         | 127 |
| Gambar 4.17 Grafik daya dukung aksial konfigurasi 2 tiang dengan $P_{maks}$ .....                         | 127 |
| Gambar 4.18 Grafik daya dukung aksial konfigurasi 5 tiang dengan $P_{maks}$ .....                         | 128 |
| Gambar 4.19 Grafik daya dukung aksial konfigurasi 4 tiang dengan $P_{maks}$ .....                         | 128 |

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

|                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 4.20 Grafik daya dukung lateral konfigurasi 3 tiang dengan Hmaks..... | 137 |
| Gambar 4.21 Grafik daya dukung lateral konfigurasi 2 tiang dengan Hmaks..... | 137 |
| Gambar 4.22 Grafik daya dukung lateral konfigurasi 4 tiang dengan Hmaks..... | 138 |
| Gambar 4.23 Grafik daya dukung lateral konfigurasi 5 tiang dengan Hmaks..... | 138 |
| Gambar 4.24 Penurunan konsolidasi .....                                      | 145 |





## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Formulir Skripsi
- Lampiran 2 Data borlog dan grafik uji SPT
- Lampiran 3 Layout lokasi titik pengujian NSPT
- Lampiran 4 Pembagian zona sumber gempa pada peta gempa
- Lampiran 5 Perhitungan daya dukung aksial tunggal fondasi tiang pancang
- Lampiran 6 Perhitungan daya dukung aksial grup fondasi tiang pancang
- Lampiran 7 Perhitungan daya dukung lateral tunggal fondasi tiang pancang
- Lampiran 8 Perhitungan daya dukung lateral grup fondasi tiang pancang
- Lampiran 9 Perhitungan penurunan elastis tiang pancang tunggal
- Lampiran 10 Kontrol beban aksial maksimum tiang pancang grup & penurunan elastis pada as kolom 19 - A
- Lampiran 11 Kontrol beban aksial maksimum tiang pancang grup & penurunan elastis pada as kolom 24 - A
- Lampiran 12 Kontrol beban lateral maksimum tiang pancang grup & pergerakan lateral pada as kolom 19 - A
- Lampiran 13 Kontrol beban lateral maksimum tiang pancang grup & pergerakan lateral pada as kolom 24 - A
- Lampiran 14 Perhitungan penurunan konsolidasi grup PADA as kolom 19 - A
- Lampiran 15 Perhitungan penurunan konsolidasi grup pada as kolom 24 - A

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Indonesia berada di kawasan dengan aktivitas tektonik yang tinggi, sehingga sering terjadi gempa bumi. Oleh sebab itu, salah satu faktor utama yang harus diperhatikan adalah ketahanan bangunan terhadap beban gempa pada elemen strukturnya, termasuk fondasi. Fondasi sendiri merupakan bagian penting dari struktur bangunan yang berfungsi untuk mentransfer beban dari bagian atas ke tanah dengan aman dan stabil. Peran fondasi sangat krusial dalam menjaga kestabilan serta kekuatan bangunan guna mencegah penurunan atau pergeseran yang dapat mengakibatkan kerusakan. Oleh karena itu, dalam perencanaan fondasi, aspek utama yang harus dipertimbangkan adalah keamanannya serta kemampuannya dalam menahan beban struktur hingga batas yang aman.

Fondasi yang sering digunakan dalam pembangunan gedung bertingkat, jembatan, dan berbagai infrastruktur salah satunya adalah fondasi tiang pancang. fondasi ini dipilih karena mampu menahan beban aksial dari atas serta beban lateral yang mungkin timbul akibat gempa atau faktor eksternal lainnya. Namun, saat terjadi gempa fondasi tiang pancang akan menerima gaya aksial dan lateral secara bersamaan yang dapat memengaruhi kestabilan serta kapasitas daya dukungnya.

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kapasitas daya dukung serta penurunan fondasi, sekaligus memastikan apakah fondasi tiang pancang pada Proyek Depo Langsa memenuhi standar keamanan bangunan. Analisis fondasi menggunakan tiang pancang berbentuk persegi dengan ukuran diameter 20 cm, 25 cm, dan 30 cm, berdasarkan data SPT di lapangan.

#### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan pernyataan permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang, dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

1. Berapa percepatan gempa (PGA) pada periode ulang 50 tahun?
2. Berapa gaya-gaya dalam yang diterima fondasi akibat beban gempa dan beban struktur atas?



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Berapa daya dukung aksial dan lateral pada fondasi tiang pancang berdasarkan data SPT?
4. Berapa penurunan aksial dan pergerakan lateral yang terjadi akibat beban gempa pada fondasi tiang pancang berdasarkan data SPT?
5. Apakah fondasi stabil pada analisis stabilitas daya dukung, penurunan dan pergerakan lateral dalam menahan gaya dalam?

**1.3. Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini tidak menimbulkan permasalahan yang meluas dan diluar topik yang diangkat, maka dibuat beberapa batasan masalah, yaitu:

1. Percepatan gempa ditinjau berdasarkan data *real time*.
2. Analisis gaya-gaya dalam yang diterima akibat gempa fondasi menggunakan *software* ETABS 2018.
3. Analisis fondasi dihitung dengan menggunakan *microsoft excel*.
4. Perhitungan daya dukung aksial dan lateral berdasarkan data SPT.
5. Perhitungan penurunan aksial dan pergerakan lateral fondasi tiang pancang berdasarkan data SPT.
6. Penelitian ini tidak menganalisis kondisi likuifaksi.
7. Penelitian ini tidak menganalisis *negative friction*.
8. Penelitian ini tidak membahas penurunan konsolidasi sekunder.
9. Penurunan konsolidasi tidak membahas waktu.
10. Penelitian ini tidak meninjau struktur atas secara detail.
11. Penelitian ini tidak membahas biaya konstruksi.
12. Penelitian ini tidak menganalisis penulangan *pile cap*.

**1.4. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini sebagai berikut:

1. Menghitung percepatan gempa (PGA) pada periode 50 tahun
2. Menganalisis gaya-gaya dalam yang diterima fondasi akibat beban gempa beban struktur atas.
3. Menghitung daya dukung aksial dan lateral fondasi tiang pancang berdasarkan data SPT.
4. Menghitung penurunan aksial dan pergerakan lateral yang terjadi akibat beban gempa pada fondasi tiang pancang berdasarkan data SPT.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

5. Mengetahui apakah fondasi stabil pada analisis stabilitas daya dukung, penurunan dan pergerakan lateral dalam menahan gaya-gaya dalam.

**1.5. Sistematika Penulisan**

Penulisan tugas akhir ini disusun dalam beberapa bab dengan sistematika sebagai berikut :

**BAB I. PENDAHULUAN**

Menjelaskan tentang latar belakang pemilihan topik, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, tujuan penelitian serta sistematika penulisannya.

**BAB II. TINJAUAN PUSTAKA**

Pada bagian ini, terdapat pembahasan mengenai teori, konsep, serta penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan topik yang diteliti.

**BAB III. METODOLOGI**

Pada bab ini, menguraikan bagaimana penelitian dilaksanakan, mencakup metode yang diterapkan, teknik pengumpulan data, serta proses analisis yang dilakukan.

**BAB IV. DATA DAN PEMBAHASAN**

Bagian ini mencakup analisis data serta pembahasannya yang berisi penyajian data dan proses analisisnya. Selain itu, hasil analisis dan interpretasi temuan juga dijelaskan dalam bab ini.

**BAB V. PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil analisis yang telah dilakukan serta berisi saran saran dan opini.

## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan pada hasil analisis didapatkan hasil sebagai berikut :

- 1 Percepatan gempa yang didapat dari hasil analisis risiko gempa pada periode ulang 50 tahun adalah sebesar 0,0307 g
- 2 Beban dari hasil analisis struktur menggunakan ETABS 2018 menggunakan kombinasi pembebanan didapat sebagai berikut :
  - a) Pada titik 19-A
    - Gaya aksial beban terfaktor ( $P$ ) = 202,61 KN
    - Gaya lateral beban terfaktor arah x ( $H_x$ ) = 3,64 KN
    - Gaya lateral beban terfaktor arah y ( $H_y$ ) = 29,83 KN
    - Momen arah X akibat beban terfaktor ( $M_x$ ) = 110,75 KNm
    - Momen arah Y akibat beban terfaktor ( $M_y$ ) = 14,45 KNm
  - b) Pada titik 24-A
    - Gaya aksial beban terfaktor ( $P$ ) = 369,32 KN
    - Gaya lateral beban terfaktor arah x ( $H_x$ ) = 8,21 KN
    - Gaya lateral beban terfaktor arah y ( $H_y$ ) = 88,79 KN
    - Momen arah X akibat beban terfaktor ( $M_x$ ) = 49,24 KNm
    - Momen arah Y akibat beban terfaktor ( $M_y$ ) = 9,66 KNm
- 3) Analisis Daya dukung aksial dan daya dukung lateral berdasarkan data SPT didapat sebagai berikut:
  - a) Daya dukung aksial tunggal dengan kedalaman 14 meter untuk ukuran 20x20cm sebesar 132,24 KN, ukuran 25x25cm sebesar 165,30 KN, dan ukuran 30x30cm sebesar 198,36 KN. Setiap tiang pancang dianalisis grup, untuk konfigurasi 5 tiang dalam satu grup daya dukung aksial grup terbesar tiang pancang yang dihasilkan untuk ukuran 20x20cm sebesar 498,68 KN, ukuran 25x25cm sebesar 623,35 KN, dan ukuran 30x30cm sebesar 748,02 KN.
  - b) Daya dukung lateral tunggal dengan kedalaman 14 meter pada kondisi jepit untuk ukuran 20x20cm sebesar 19,31 KN, ukuran 25x25cm sebesar 27,60 KN, dan ukuran 30x30cm sebesar 36,95KN. Setiap tiang pancang dianalisis grup, untuk konfigurasi 5 tiang dalam satu grup daya dukung lateral grup terbesar

**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

tiang pancang yang dihasilkan untuk ukuran 20x10cm sebesar 72,83 KN, ukuran 25x25cm sebesar 104,08 KN dan ukuran 30x30cm sebesar 139,33 KN.

- 4) Penurunan dan pergerakan lateral fondasi disebabkan oleh gaya aksial dan gaya lateral. Hasil perhitungan penurunan dan pergerakan lateral fondasi tiang pancang didapat sebagai berikut.
  - a) Penurunan elastis tiang pancang tunggal untuk ukuran 20x20cm sebesar 4,670 mm, ukuran 25x25cm sebesar 5,048 mm dan ukuran 30x30cm sebesar 5,478 mm. Pada penurunan tiang grup terdapat penurunan elastis dan penurunan konsolidasi sehingga didapatkan penurunan total. Fondasi ditinjau dengan menggunakan beban pada as 19-A dan as 24-A. Pada as 19-A, fondasi tiang pancang grup dengan konfigurasi 5 tiang dan jarak 3D untuk ukuran 20x20cm mengalami penurunan total sebesar 18,8 mm, ukuran 25x25cm mengalami penurunan total sebesar 14,33 mm dan ukuran 30x30cm mengalami penurunan total sebesar 11,63 mm. Pada as 24-A, fondasi tiang pancang grup dengan konfigurasi 5 tiang dan jarak 3D untuk ukuran 20x20cm mengalami penurunan total sebesar 23,8 mm, ukuran 25x25cm mengalami penurunan total sebesar 19,22 mm, penurunan total sebesar 16,16 mm dialami pada fondasi tiang pancang grup ukuran 30x30cm.
  - b) pergerakan lateral fondasi ditinjau menggunakan beban pada as bangunan 19-A dan 24-A. Pada as 19-A, fondasi tiang pancang grup dengan konfigurasi 5 tiang dan jarak 3D untuk ukuran 20x20cm mengalami pergerakan lateral sebesar 11,13 mm arah y, ukuran 25x25cm mengalami pergerakan lateral sebesar 6,42 mm arah y dan ukuran 30x30cm mengalami pergerakan lateral sebesar 4,09 mm arah y. Pada as 24-A, fondasi tiang pancang grup dengan konfigurasi 5 tiang dan jarak 3D untuk ukuran 20x20cm arah y mengalami pergerakan lateral sebesar 6,47 mm arah y, ukuran 25x25cm mengalami penurunan sebesar 3,99 mm arah y, dan pergerakan lateral sebesar 2,71 mm arah y dialami pada fondasi tiang pancang grup ukuran 30x30cm.
- 5) Berdasarkan hasil analisis stabilitas fondasi terhadap gaya gaya yang ditinjau menggunakan as 19-A dan as 24-A.
  - a) Dimensi, jumlah dan jarak fondasi yang stabil pada as 19-A adalah 25cmx25cm; 4 – 3D, 30cmx30cm, 4 – (2,5D sampai 3D), 20cmx20cm, 5 – 3D, dan fondasi dengan ukuran, konfigurasi grup dan jarak antar ditiang diatasnya.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- b) Dimensi, jumlah dan jarak fondasi yang stabil pada as 24-A adalah 30cmx30cm; 4 – 3D, 20cmx20cm; 5 – 3D, 25cmx25cm; 5 – (2,5D sampai 3D), dan fondasi dengan ukuran, konfigurasi grup dan jarak antar ditiang diatasnya.

**5.2. Saran**

Penulis memberikan beberapa saran berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, yaitu :

- 1) Diperlukannya data hasil PDA agar dapat menjadi pembanding supaya memperoleh hasil yang lebih akurat dan maksimal.
- 2) Dibutuhkannya data hasil laboratorium yang lengkap supaya penentuan parameter tanah yang akan digunakan pada proses perhitungan lebih akurat.
- 3) Disarankan untuk menganalisis potensi likuifaksi.





## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, P. A. M., Hasan, M. F. R., Ahmad, M. A., Martina, N., & Saifullizan, M. B. (2022). Prediction of  $Q_u$  and  $R_u$  Capacities of Pile in Clayey Soil Layer Using Geospatial Analysis. *International Journal of GEOMATE*, 23(98), 31–38. <https://doi.org/10.21660/2022.98.3062>
- Agung, P. A. M., & Hermawan, A. R. (2012). *LIQUEFACTION RISK ASSESSMENT AND DESIGN OF PILE FOUNDATIONS BASED ON CPT DATA FOR*. 18.
- AREA, F. T. U. M. (2024). *Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang*.
- Azizi, A., Salim, M. A., & Ramadhon, G. (2020). Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi Tiang Pancang Proyek Gedung DPRD Kabupaten Pematang. *Jurnal Teknik Sipil : Rancang Bangun*, 6(2), 78. <https://doi.org/10.33506/rb.v6i2.1148>
- Badan Standardisasi Indonesia. (2020). SNI 1727:2020 Beban desain minimum dan Kriteria terkait untuk bangunan gedung dan struktur lain. *Jakarta*, 8, 1–336.
- Persyaratan Perancangan Geoteknik, 8460 Standar Nasional Indonesia 1 (2017).
- Bhende, V., & Londhe, R. S. (2015). *Seismic Analysis of Pile Foundation in Liquefiable Soil*. 2(10), 66–70.
- Bowles, J. E. (1989). *Sifat-sifat Fisik & Geoteknis Tanah*.
- Das, B. M. (1993). “Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis.” *Institut Teknologi 10 Nopember*, 239.
- Das, B. M. (1995). *Mekanika Tanah Jilid 1 (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknik)*. Penerbit Erlangga, 1–300.
- Das, B. M. (2011). Principles of FOUNDATION ENGINEERING. In *Sustainability (Switzerland)* (Vol. 11, Issue 1). [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbe.co.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)

### Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Debataraja, S. M. T., Simanjorang, D. P., & Hutahaean, N. (2021). Analisa Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Dermaga Menggunakan Data Spt Pada Pembangunan Pelabuhan Balohan Kota Sabang Sabang, Aceh. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*, 10(1), 8–18.

Dewantara Putra<sup>1</sup>, S., Priyono<sup>2</sup>, P., & Alihudien<sup>3</sup>, A. (2022). STUDI PERENCANAAN STRUKTUR PONDASI TIANG PANCANG TAHAN GEMPA PADA GEDUNG SEKOLAH SDN KAPASARI 1 SURABAYA Study On Structural Planning Of Earthquake Resistance Pile Foundations In Kapasari 1 Public Elementary School Surabaya. *Jurnal Smart Teknologi*, 1(7), 2774–1702. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>

Hardiyatmo, H. C. (1996). *TEKNIK PONDASI 2*.

Hardiyatmo, H. C. (2002). Mekanika Tanah I Jilid I. In *Gadjah Mada University Press*.

Huda, C., Priadi, E., & Faisal, A. (2020). Kajian Daya Dukung Lateral Tiang Pancang Menggunakan Analisa Numerik. *Jurnal PWK, Laut, Sipil, Tambang*, 7(01), 1–12.

Ilyas Kurniawan, R., Ridwan, A., Winarto, S., & Candra, A. I. (2019). PERENCANAAN PONDASI TIANG (Studi Kasus HOTEL MERDEKA TULUNGAGUNG). *Jurnal Manajemen Teknologi & Teknik Sipil*, 2(1), 144. <https://doi.org/10.30737/jurmateks.v2i1.406>

Karl terzaghi, Ralph B. Peck, G. mesri. (1996). (*Soil mechanics in engineering practice*). <https://doi.org/10.1097/00010694-194911000-00029>

Kementrian PUPR. (2019). Kumpulan Korelasi Parameter Geoteknik. *Pupr*, 94.

Laka Suku, Y. (2014). *Analisis Probabilitas Resiko Gempa (Probabilistic Seismic Hazard Analysis) Kota Ende Berdasarkan Fungsi*. April. <https://www.researchgate.net/publication/324217625>

Luthfiani, F., Nurhuda, I., & Atmamto, I. D. (2017). Analisis Penurunan Bangunan Pondasi Tiang Pancang dan Rakit pada Proyek Pembangunan Apartemen Surabaya Central Business District. *Jurnal Karya Teknik Sipil*, 6(2), 166–179. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jkts>



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

SNI 1726:2019 Tata cara perencanaan ketahanan gempa untuk struktur bangunan gedung dan nongedung, (2019).

Palupi, I. R., Raharjo, W., & Santoso, A. (2015). Atenuasi Percepatan Tanah Metode Joyner Dan Indriati Retno Palupi dkk. *Jurnal Berkala Fisika*, 18(1), 25–42.

Petersen, M. D., Dewey, J., Hartzell, S., Mueller, C., Harmsen, S., Frankel, A. D., & Rukstales, K. (2004). Probabilistic seismic hazard analysis for Sumatra, Indonesia and across the Southern Malaysian Peninsula. *Tectonophysics*, 390(1–4), 141–158. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2004.03.026>

Peraturan-Pembebanan-Indonesia-1983, 3 (1983).

Prabowo, A. A., Pratama, D. A., & Maha Agung, P. A. (2019). Perbandingan Daya Dukung Antara Pondasi Tiang Pancang Dengan Pondasi Bor. *Seminar Nasional Teknik Sipil Politeknik Negeri Jakarta*, 11.

Purba, J., Rangkuti, N. M., & Ardan, M. (2017). Analisis Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang pada Proyek Pembangunan Perhotelan/Apartemen/Kondominium di Jalan Ring Road Medan. *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, 1(1), 19. <https://doi.org/10.31289/jcebt.v1i1.366>

Safira, D., & Maha Agung, P. A. (2021). Stabilitas Daya Dukung Lateral Struktur Kepala Jembatan Di Tanah Lunak. *Construction and Material Journal*, 3(2), 105–115. <https://doi.org/10.32722/cmj.v3i2.3514>

Sri Martini, R., & Anggraini, N. (2019). Re-Design Daya Dukung Pondasi Tiang Pancang Pada Proyek Pembangunan Gedung Barak Taruna Bpptd Palembang. *Bearing : Jurnal Penelitian Dan Kajian Teknik Sipil*, 6(1), 38–46. <https://doi.org/10.32502/jbearing.2203201961>

Tomlinson, M., & Woodward, J. (2007). Pile Design and Construction Practice. In *Pile Design and Construction Practice*. <https://doi.org/10.4324/9780203964293>

YOHANES AGUS S, P., Dr. Muh. Aris Marfai, M. S. ., & Dr. Djati Mardiatno, M. S. (2017). *Kajian Fungsi Atenuasi Percepatan Gempabumi untuk Studi Bahaya Kegempaan Terhadap Kawasan Terbangun di Provinsi Bali* YOHANES AGUS S, Prof. Dr. Muh. Aris Marfai, M.Sc.; Dr. Djati Mardiatno, M.Si.



**Hak Cipta :**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Yovica, R., Munthe, A. T., Sumarno, A., & Wirastana, A. (2022). Comparative Analysis of Carrying Capacity of Mini Pile Foundation and Well Case Study of Oil Palm Factory Development , Central Kalimantan Province. *Journal Of World Conference*, 4(4), 191–198.

<https://proceedings.worldconference.id/index.php/prd/article/download/445/245/1027>

