

## **TUGAS AKHIR**

### **REVIEW DESAIN JENIS PONDASI STRUKTUR GROUND WATER TANK RUMAH SUSUN ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG TERHADAP SYARAT KEMAMPUAN LAYAN DAYA**



**Disusun oleh :**

**Puteri Permata Dewi**

**2110612021**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JEMBER  
2025**

**TUGAS AKHIR**

**REVIEW DESAIN JENIS PONDASI STRUKTUR GROUND WATER  
TANK RUMAH SUSUN ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS  
TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG TERHADAP SYARAT  
KEMAMPUAN LAYAN DAYA**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana Teknik*

*Pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember*



**Disusun oleh :**

**Puteri Permata Dewi**

**2110612021**

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

**2025**

## PERSEMBAHAN

Tugas Akhir ini saya persembahkan kepada :

1. Allah SWT, Puji syukur kehadiranNya atas segala nikmat, taufik dan hidayahNya , Alhamdulillah saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan lancar dan sukses.
2. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil serta doa nya kepada saya.
3. Almamater saya Universitas Muhammadiyah Jember yang memberikan sarana dan prasaranan untuk saya mengabdikan dan menimba ilmu.
4. Dosen pembimbing 2. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T. dan dosen pembimbing 1. Bapak Ir. Pujo Priyono, M.T
5. Dekan Fakultas Teknik Bapak Dr. Muhtar, S.T., M.T., IPM. Yang telah memberikan bimbingan dan ilmu kepada saya.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan ilmu, pengalaman dan bimbingan kepada saya.
7. Seluruh mahasiswa Teknik Sipil seperjuangan yang telah bekerjasama dan saling mendukung selama berkuliah di Universitas Muhammadiyah jember.

## MOTTO

“Bukan Yang Terkuat, Bukan Juga Yang Paling Cerdas Yang Akan Bertahan,  
Tapi Yang Paling Responsif Terhadap Perubahan (Adaptable)”  
(Charles Darwin)

“Hati Yang Ikhlas Dan Doa Yang Tulus Adalah Dua Tentara Yang Tidak  
Terkalahkan”  
(Ibnu Taimiyyah)



## LEMBAR PERSETUJUAN

### TUGAS AKHIR

#### REVIEW DESAIN JENIS PONDASI STRUKTUR GROUND WATER TANK RUMAH SUSUN ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG TERHADAP SYARAT KEMAMPUAN LAYAN DAYA

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

Disusun Oleh :

PUTERI PERMATA DEWI

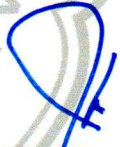
NIM. 2110612021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

  
Ir. Pujo Privono, M.T.  
NIDN. 0022126402

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

Dosen Penguji I

Dosen Penguji II

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

  
Hilfi Harisan Ahmad, S.T., M.T.  
NIDN. 0712069006

## LEMBAR PENGESAHAN

### TUGAS AKHIR

#### REVIEW DESAIN JENIS PONDASI STRUKTUR GROUND WATER TANK RUMAH SUSUN ASRAMA MAHASISWA UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGADEWI MALANG TERHADAP SYARAT KEMAMPUAN LAYAN DAYA

Telah mempertanggung jawabkan Laporan Skripsinya pada sidang Skripsi tanggal  
17 Januari 2026 sebagai salah satu syarat kelulusan dan mendapatkan Gelar  
Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah  
Jember

Disusun Oleh :

**PUTERI PERMATA DEWI**

NIM. 2110612021

Telah diperiksa dan disetujui oleh :

Dosen Pembimbing I



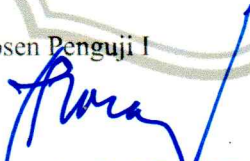
**Ir. Pujo Priyono, M.T.**  
NIDN. 0022126402

Dosen Pembimbing II



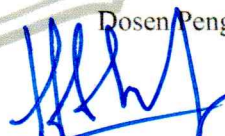
**Dr. Arief Alihudien, S.T., M.T.**  
NIDN. 0725097101

Dosen Penguji I



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

Dosen Penguji II



**Hilmi Harisan Ahmad, S.T., M.T.**  
NIDN. 0712069006

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Teknik



**Prof. Dr. Ir. Muhtar, S.T., M.T., IPM**  
NIDN. 0010067301

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Sipil



**Dr. Irawati, S.T., M.T.**  
NIDN. 0702057001



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Puteri Permata Dewi

NIM : 2110612021

Program Studi : Teknik Sipil

Fakultas : Teknik

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir saya ini yang berjudul “Struktur Ground Water Tank Rumah Susun Asrama Mahasiswa Universitas Tribhuwana Tunggadewi Malang Terhadap Syarat Kemampuan Layan Daya” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus di junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia menerima sanksi jika pernyataan ini tidak benar.

Jember , Januari 2026

Yang Membuat Pernyataan



Puteri Permata Dewi  
NIM. 2110612021

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini Dengan judul **“Review Desain Jenis Pondasi Struktur Ground Water Tank Rumah Susun Asrama Mahasiswa Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang Terhadap Syarat Kemampuan Layan Daya”**.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember.

Dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, kami mendapat bantuan dari berbagai pihak berupa pengarahan, saran, penyediaan data, dan lain – lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada :

1. Orang tua dan keluarga yang telah memberikan dukungan baik materiil spiritual berupa doa, semangat, dan dorongan dalam penyelesaian penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Dr. Muhtar, S.T., M.T., IPM. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember.
3. Bapak Arief Alihudien, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing kedua dan bapak Ir. Pujo Priyono, M.T.. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan yang sangat berarti dan berguna bagi penulis dalam penyusunan laporan tugas akhir ini.
4. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Jember yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

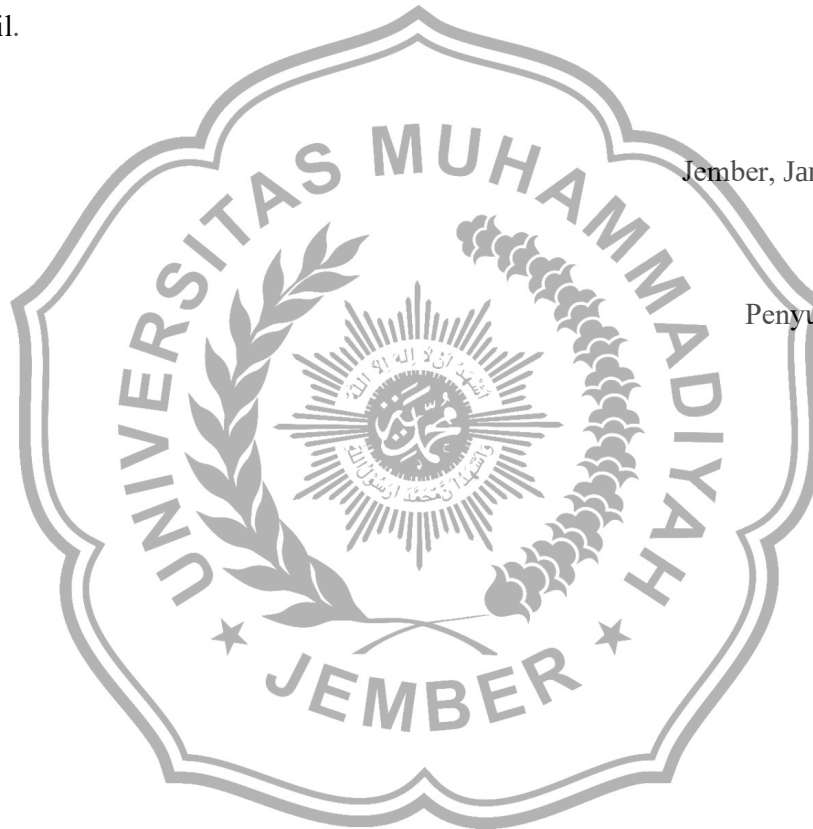


5. Rekan-rekan Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil yang telah memberikan banyak masukan kepada penulis baik dalam perkuliahan maupun dalam penulisan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kelemahan dan kekurangan. Kritik serta saran yang membangun penulis harapkan dari semua pihak demi kelancaran laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi semua pihak, khususnya bagi rekan-rekan Program Studi Teknik Sipil.

Jember, Januari 2026

Penyusun



## DAFTAR ISI

|                                        | Halaman |
|----------------------------------------|---------|
| HALAMAN SAMPUL .....                   | i       |
| HALAMAN JUDUL .....                    | ii      |
| PERSEMBAHAN .....                      | iii     |
| MOTTO .....                            | iv      |
| ABSTRAK .....                          | v       |
| ABSTRACT .....                         | v       |
| PERNYATAAN .....                       | vi      |
| HALAMAN PERSETUJUAN .....              | vii     |
| HALAMAN PENGESAHAN .....               | viii    |
| KATA PENGANTAR .....                   | ix      |
| DAFTAR ISI .....                       | xi      |
| DAFTAR GAMBAR .....                    | xv      |
| DAFTAR TABEL .....                     | xvi     |
| BAB I. PENDAHULUAN .....               | 1       |
| 1.1. Latar Belakang .....              | 1       |
| 1.2. Rumusan Masalah .....             | 2       |
| 1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian..... | 2       |
| 1.4. Batasan Masalah .....             | 3       |
| 1.4. Manfaat .....                     | 3       |

|                                                                                      |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>                                                | <b>4</b> |
| 2.1. Tinjauan Umum .....                                                             | 4        |
| 2.1.1 Tanah Sebagai Dasar Pondasi .....                                              | 4        |
| 2.1.2 Kekuatan Tanah Sebagai Dasar Pondasi .....                                     | 5        |
| 2.1.3 Karakteristik Tanah .....                                                      | 6        |
| 2.1.4 Penyelidikan Tanah .....                                                       | 7        |
| 2.2. Struktur Bawah Pondasi .....                                                    | 7        |
| 2.2.1 Pondasi Tiang (Pile Foundation) .....                                          | 8        |
| 2.2.2 Fungsi Pondasi Dalam .....                                                     | 8        |
| 2.3. Daya Dukung Tanah .....                                                         | 8        |
| 2.3.1 Umum .....                                                                     | 8        |
| 2.3.2 Daya Dukung Pondasi Dalam .....                                                | 9        |
| 2.3.2.1 Daya Dukung Tiang Berdasarkan Data Tanah N-SPT Menurut Mayerhoff (1976)..... | 9        |
| 2.3.2.2 Data Laboratorium.....                                                       | 10       |
| 2.4. Pondasi Tiang .....                                                             | 15       |
| 2.4.1 Jarak Tiang Ke Tiang Pada Kelompok Tiang .....                                 | 15       |
| 2.4.2 Efisiensi Kelompok Tiang .....                                                 | 17       |
| 2.4.3 Reaksi Pada Masing-Masing Tiang Yang Terjadi .....                             | 20       |
| 2.5. Penelitian Terdahulu .....                                                      | 11       |
| 2.5.2.2 Tekanan Tanah Pasif Tanah Non Kohesif ( $c=0$ ).....                         | 15       |
| 2.5.3 Teori Mononobe - Okabe .....                                                   | 16       |
| 2.5.4 Tekanan Tanah Akibat Tanah Yang Terendam Air .....                             | 17       |
| 2.6 Kedalaman Minimum Pondasi .....                                                  | 19       |
| 2.7 Desain Lentur Dengan Metode Elastis .....                                        | 23       |

|                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>                          | <b>24</b> |
| 3.1 Umum .....                                                   | 24        |
| 3.2 Konsep Penelitian .....                                      | 24        |
| 3.3 Lokasi Penelitian .....                                      | 24        |
| 3.4 Data Teknis Bangunan .....                                   | 25        |
| 3.5 Dasar-Dasar Penelitian .....                                 | 26        |
| 3.6 Data Penelitian .....                                        | 26        |
| 3.7 Tahapan Penelitian .....                                     | 26        |
| 3.8 <i>Flowchart</i> Penelitian .....                            | 27        |
| <b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>                        | <b>28</b> |
| 4.1 Data Teknis Struktur Ground Water Tank .....                 | 28        |
| 4.2 Pembebanan .....                                             | 31        |
| 4.3 Analisa Gaya Yang Diterima Per Pile Cap .....                | 31        |
| 4.4 Analisa Daya Dukung Tiang .....                              | 32        |
| 4.4.1 Daya Dukung Aksial Ijin Tiang .....                        | 34        |
| 4.4.1.1 Daya Dukung Berdasarkan Kekuatan Bahan.....              | 34        |
| 4.4.1.2 Daya Dukung Menurut Mayerhoff (Data Pengujian SPT) ..... | 35        |
| 4.4.1.3 Rekapitulasi Daya Dukung Aksial Tiang Bore Pile .....    | 38        |
| 4.5 Analisa Kebutuhan Tiang Per Pile Cap .....                   | 38        |
| 4.6 Analisa Penurunan Tiang Bore Pile .....                      | 38        |
| 4.7 Analisa Daya Dukung Lateral .....                            | 42        |
| 4.8 Analisa Defleksi Pada Tiang Akibat Beban Lateral .....       | 46        |
| 4.8.1 Analisa Gempa Statik Ekuivalen .....                       | 46        |
| 4.8.1.1 Klasifikasi Situs Tanah .....                            | 46        |

|                                                          |           |
|----------------------------------------------------------|-----------|
| 4.8.1.2 Menentukan $S_s$ dan $S_1$ .....                 | 48        |
| 4.8.1.3 Menentukan Kategori Risiko Bangunan.....         | 49        |
| 4.8.1.4 Menentukan Faktor Keutamaan Gempa $I_e$ .....    | 50        |
| 4.8.1.5 Menentukan Koefisien Situs.....                  | 50        |
| 4.8.1.6 Menentukan $S_{ms}$ dan $S_{m1}$ .....           | 51        |
| 4.8.1.7 Menentukan Kategori $S_{DS}$ dan $S_{D1}$ .....  | 51        |
| 4.8.1.8 Menentukan Koefisien Respon Seismik $C_s$ .....  | 52        |
| 4.8.1.9 Menentukan Gaya Geser Dasar Seismik $V$ .....    | 52        |
| 4.8.1.10 Analisa Gaya Horizontal Akibat Gempa $F$ .....  | 52        |
| 4.8.2 Analisa Defleksi Tiang Bor Akibat Beban Gempa..... | 52        |
| 4.9 Pembahasan.....                                      | 55        |
| <b>BAB V. PENUTUP</b> .....                              | <b>57</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....                                     | 57        |
| 5.2. Saran.....                                          | 57        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....                              | <b>58</b> |
| <b>LAMPIRAN</b> .....                                    | <b>59</b> |

## DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Judul                                                                                             | Halaman |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1.1    | Potongan Struktur Ground Water Tank DED .....                                                     | 1       |
| 1.2    | Hasil Penyelidikan Tanah .....                                                                    | 1       |
| 2.1    | (c) pondasi sumuran , (d) tiang pile. ....                                                        | 7       |
| 2.2    | Daya Dukung Batas dari Tanah Pondasi .....                                                        | 9       |
| 2.3    | Kapasitas Beban Maksimum Tiang Pancang.....                                                       | 11      |
| 2.4    | Grafik Sudut Gesek Tanah dan $N_q$ .....                                                          | 12      |
| 2.5    | Aplikasi Metode $\lambda$ Pada Lapisan Tanah .....                                                | 14      |
| 2.6    | Grafik $\lambda$ dengan $\frac{c_u}{\sigma_o}$ .....                                              | 15      |
| 3.1    | Lokasi Proyek Pembangunan Rumah Susun Universitas Tribhuwana<br>Tunggadewi Kabupaten Malang ..... | 25      |
| 3.2    | <i>Flowchart</i> Penelitian .....                                                                 | 27      |
| 4.1    | Denah Lantai Dasar Ground Water Tank .....                                                        | 28      |
| 4.2    | Potongan A-A Ground Water Tank.....                                                               | 29      |
| 4.3    | Dimesi Struktur Ground Water Tank.....                                                            | 30      |
| 4.4    | Data Tanah.....                                                                                   | 32      |
| 4.5    | Diagram Momen Akibat Gaya Lateral.....                                                            | 42      |
| 4.6    | Respon Spekturm.....                                                                              | 48      |
| 4.7    | Detail Penulangan Bore Pile .....                                                                 | 54      |
| 4.8    | Dimensi Pile Cap .....                                                                            | 55      |
| 4.9    | Potongan A .....                                                                                  | 55      |



## DAFTAR TABEL

| Tabel | Judul                                               | Halaman |
|-------|-----------------------------------------------------|---------|
| 2.1   | Korelasi Sudut Gesek Tanah dan $N_q$ .....          | 13      |
| 2.1   | Penelitian Terdahulu .....                          | 21      |
| 4.1   | Pembebanan .....                                    | 31      |
| 4.2   | Ringkasan Hasil Test Laboratorium .....             | 33      |
| 4.3   | Nilai $N$ Rata-Rata .....                           | 35      |
| 4.4   | Rekapitulasi Daya Dukung Aksial .....               | 38      |
| 4.5   | Nilai $C_p$ .....                                   | 40      |
| 4.6   | Modulus Elastisitas Tanah .....                     | 40      |
| 4.7   | Rasio Poisson Tanah .....                           | 40      |
| 4.8   | Syarat Toleransi Penurunan Pondasi Tiang .....      | 42      |
| 4.9   | Gaya Lateral Akibat Tekanan Tanah Pasif .....       | 43      |
| 4.10  | Momen Yang Terjadi Akibat Tekanan Tanah Pasif ..... | 43      |
| 4.11  | Nilai Momen Akibat Gaya Lateral .....               | 45      |
| 4.12  | Nilai $N$ SPT Rata-Rata .....                       | 47      |
| 4.13  | Kategori Risiko Bangunan.....                       | 49      |
| 4.14  | Faktor Keutamaan Gempa $I_e$ .....                  | 50      |
| 4.15  | Koefisien Situs $F_a$ .....                         | 50      |
| 4.16  | Koefisien Situs $F_v$ .....                         | 50      |
| 4.17  | Gaya Geser Horisontal Akibat Gempa $F$ .....        | 52      |
| 4.18  | Nilai $n_h$ .....                                   | 53      |