

**TUGAS AKHIR**  
**PERANCANGAN FONDASI MENARA PANDANG**  
**MUARA TEWEH**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1  
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Lambung Mangkurat

Dibuat:

**MUHAMMAD FAJRI MUBAROQ**  
**NIM. 2110811210003**

Pembimbing

**Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T.,M.T.**  
**NIP. 19700212 199502 1 001**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**  
**BANJARBARU**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**  
**SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL**

**Perancangan Pondasi Menara Pandang Muara Teweh**  
**Oleh:**

**Muhammad Fajri Mubaroq (2110811210003)**

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada Juli 2025 dan dinyatakan

**LULUS**

**Komite Penguji :**

**Ketua : Prof. Dr.-Ing. Ir. Yulian Firmana Arifin, S.T., M.T.**

**NIP. 197507192000031001**

**Anggota 1 : Ir. Humaira Afrila, S.T., M.T.**

**NIP. 199504112023212036**

**Anggota 2 : Ir. Markawie, M.T.**

**NIP. 196310161992011001**

**Pembimbing : Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T., M.T.**

**Utama NIP. 19700212 199502 1 001**

Banjarbaru, ..... AUG 2025 .....

Diketahui dan disahkan oleh:

**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Fakultas Teknik ULM,**

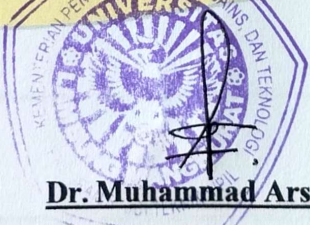


**Dr. Mahmud, S.T., M.T.**

**NIP. 19740107 199802 1 001**

**Koordinator Program Studi**

**S-1 Teknik Sipil,**



**Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.**

**NIP. 19720826 199802 1 001**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Muhammad Fajri Mubarooq  
NIM : 2110811210003  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : S-1 Teknik Sipil  
Judul skripsi : Perancangan Fondasi Menara Pandang, Muara Teweh  
Pembimbing : Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T., M.T.

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian hari penulisan skripsi ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia bertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Lambung Mangkurat.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Banjarbaru, Juni 2025



Muhammad Fajri Mubarooq

# PERANCANGAN FONDASI MENARA PANDANG, MUARA TEWEH

Muhammad Fajri Mubaroq

Pembimbing : Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T., M.T.

Program Studi Teknik Sipil Universitas Lambung Mangkurat

Email : [fazrymubaroq98@gmail.com](mailto:fazrymubaroq98@gmail.com)

## ABSTRAK

Muara Teweuh yang terletak di Barito Utara, Kalimantan Tengah, merupakan sebuah kota yang memiliki potensi besar dalam pengembangan ekonomi sosial. Keberadaannya yang strategis di tepi Sungai Barito memberikan keuntungan dalam hal transportasi dan aksesibilitas. Muara Teweuh yang terus berkembang dengan adanya inisiatif pembangunan infrastruktur, termasuk jalan, jembatan, dan fasilitas publik yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas hidup Masyarakat untuk itu menara pandang ini dirancang dengan mempertimbangkan berbagai aspek dan Teknik fungsional, termasuk daya dukung, ketahanan terhadap beban gempa, dan integrasi terhadap lingkungan sekitar.

Metodologi dalam perancangan struktur atas Menara Pandang ini dilakukan dengan mengacu kepada peraturan yang sesuai, sedangkan metodologi perancangan struktur bawah Menara, untuk pondasi menggunakan jenis *Bored Pile* dengan diameter 60 cm, dan dirancang agar aman terhadap gaya aksial dan lateral, untuk analisis *Safety Factor* pada lereng menggunakan *Software* GeoStudio versi 2018.

Dari hasil perhitungan didapatkan desain Menara dengan tinggi 25 m dan lebar 9,65 m, desain pelat lantai setebal 15 cm dan desain balok dengan ukuran 25 x 40 cm, mutu beton yang digunakan  $f_c' 20,75$  Mpa dan mutu baja yang digunakan  $f_y' 390$  Mpa dan  $f_y' 280$  Mpa, tipe pondasi yang digunakan yaitu *Bored Pile* diameter 60 cm dan kedalaman 16 meter. Hasil analisis kelongsoran pada lereng didapatkan nilai *SF* sebelum terdapat Menara yaitu 8,945, dan setelah terdapat Plaza didapatkan nilai *SF* sebesar 9,415.

**Kata Kunci :** Menara, Daya Dukung, Pile Cap *Bored Pile*, Kelongsoran.

## **VIEWING TOWER FOUNDATION DESIGN, MUARA TEWEH**

*Muhammad Fajri Mubaroq*

*Advisor : Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T., M.T.*

*Lambung Mangkurat University Civil Engineering Study Program*

*Email : [fazrymubaroq98@gmail.com](mailto:fazrymubaroq98@gmail.com)*

### **ABSTRACT**

*Muara Teweh, located in North Barito, Central Kalimantan, is a city that has great potential in social economic development. Its strategic presence on the banks of the Barito River provides advantages in terms of transport and accessibility. Muara Teweh continues to grow with the development of infrastructural initiatives, including roads, bridges, and public facilities that aim to improve the quality of life of the community for which this viewing tower is designed by considering various aspects and functional techniques, including carrying capacity, resistance to earthquake loads, and integration with the surrounding environment.*

*The methodology in the design of the upper structure of the Menara Pandang is carried out by referring to the appropriate regulations, while the methodology for designing the lower structure of the Tower, for the foundation using the Bored Pile type with a diameter of 60 cm, and is designed to be safe against axial and lateral forces, for Safety Factor analysis on slopes using GeoStudio Software version 2018.*

*From the results of the calculation, the tower design is obtained with a height of 25 m and a width of 9.65 m, a 15 cm thick floor plate design and a beam design with a size of 25 x 40 cm, the quality of concrete used  $f_c' 20.75$  Mpa and the quality of steel used  $f_y' 390$  Mpa and  $f_y' 280$  Mpa, the type of foundation used is Bored Pile diameter 60 cm and a depth of 16 metres. The results of the landslide analysis on the slope obtained the SF value before the tower is 8.945, and after the Plaza obtained the SF value of 9.415.*

**Keywords :** *Plaza, Siring, Pile Slab, Bored Pile, Landslides.*

## KATA PENGANTAR

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji dan syukur Alhamdulillah saya ucapkan kepada Allah SWT Yang Maha Agung, Maha Mengetahui, Maha Kuasa, dan Maha Penolong, karena atas rahmat serta hidayah yang diberikan-Nyalah yang membuat saya bisa menyelesaikan Tugas Akhir saya yang berjudul “Perancangan Fondasi Menara Pandang, Muara Teweh”.

Tugas Akhir ini merupakan hasil kegiatan konsultasi penulis yang dilaksanakan pada semester ganjil TA 2024/2025. Sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Program Strata-1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Lambung Mangkurat. Selama penulis menggarap laporan ini selalu dibarengi dengan bimbingan, arahan, saran dan motivasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini saya ingin mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada :

1. Muayanah (Kakak), Muhammad Fadillah (Kakak), atas doa, dukungan, motivasi, arahan, semangat, serta saran yang selalu diberikan hingga saya bisa menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Dr. Ir. Hutagamissufardal, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing, yang dengan penuh kesediaan telah memberikan bimbingan, penjelasan, arahan, saran, serta motivasi, sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Iphan Fitriani Radam, S.T., M.T., IPU., AER., ,selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, yang telah memberikan ilmu dan bimbingan berharga, yang tentunya akan sangat bermanfaat bagi saya di masa depan.
4. Bapak Dr. Ir. Muhammad Arsyad, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat.
5. Segenap Dosen Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat, khususnya para staf pengajar di Program Studi S-1 Teknik Sipil, yang telah memberikan ilmu, bimbingan, dan pengalaman berharga selama masa studi saya.

6. Teman-teman terdekat penulis yang selalu ada, bersedia mendengarkan keluhan penulis, selalu membantu, memberi saran, memotivasi, menghibur dan masih banyak lagi kebaikan mereka yang tidak bisa saya detailkan satu-persatu namun akan saya ingat terus, yaitu Rara, Caca, Fania, Naek, Dodi, Fillah, Rendy.
7. Semua teman-teman S-1 Teknik Sipil ULM yang membantu penulis sekecil apapun dalam menyelesaikan studi penulis di S-1 Teknik Sipil

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>2</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>3</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>4</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>6</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Lokasi Penelitian.....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 UMUM.....	6
2.2 Pembebanan Menara.....	7
2.2.1 Beban Primer .....	7
2.2.2 Beban Sekunder .....	12
2.2.3 Aksi-Aksi Lainnya .....	25
2.3 Struktur Atas .....	27
2.3.1 Analisis Kapasitas Penampang Kolom .....	27
2.3.2 Analisis Kapasitas Penampang Balok.....	31
2.3.3 Analisis Kapasitas Penampang Pelat .....	37
2.4 Struktur Bawah Menara .....	39
2.4.1 Plat Poer .....	39
2.4.2 Pondasi.....	40
2.4.3 Perhitungan Distribusi Beban Ke Tiang Pancang.....	41
2.4.4 Daya Dukung .....	59
2.4.5 Stabilitas Lateral .....	60
2.4.6 Kelongsoran .....	62
2.4.7 Kekuatan Tahan .....	63
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>65</b>
3.1 Diagram Alir Perencanaan .....	65
3.2 Pengumpulan Data Primer .....	66

3.3	Pengolahan Dan Verifikasi Data.....	66
3.3.1	Struktur Atas .....	66
3.3.2	Struktur Bawah .....	67
3.3.3	Gambar Kerja .....	68
3.3.4	Hasil Akhir .....	68
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>70</b>
4.1	Data Umum Menara Pandang.....	70
4.2	Perhitungan Pembebanan Struktur Atas.....	71
4.2.1	Perhitungan Beban Mati.....	72
4.2.2	Perhitungan Beban Hidup .....	76
4.2.3	Perhitungan Beban Gempa.....	77
4.2.4	Perhitungan Beban Angin .....	86
4.2.5	Kombinasi Beban.....	95
4.2.6	Permodelan Struktur .....	95
4.2.7	Pembebanan .....	99
4.2.8	Hasil Analisa Struktur .....	102
4.2.9	Joint Reaction.....	104
4.3	Perhitungan Struktur Bawah .....	106
4.3.1	Gaya yang terjadi pada 1 tiang.....	107
4.3.2	Perencanaan Fondasi.....	108
4.3.3	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal (Kazutonakazawa, 2000) ...	109
4.3.4	Perhitungan Daya Dukung Tiang Tunggal Metode O'neil & Resse (1989)	112
4.3.5	Perhitungan Daya Dukung Tiang Beban Lateral .....	114
4.3.6	Perencanaan Pile cap (Plat Poer).....	116
4.3.7	Analisis Kelongsorang (SF Lereng) .....	127
<b>BAB V KESIMPULAN .....</b>		<b>130</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>131</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Jenis Beban Mati pada Gedung.....	7
Tabel 2. 2 Beban hidup pada lantai gedung .....	8
Tabel 2. 3 Beban hidup terdistribusi merata minimum, $L_0$ dan beban hidup terpusat minimum.....	9
Tabel 2. 4 Rekapitan Beban Hidup yang Bekerja pada Bangunan .....	11
Tabel 2. 5 Sudut geser berbagai material*(US Departtemen of the Navy.1982a).....	12
Tabel 2. 6 Langkah-langkah untuk menentukan beban angin SPGAU untuk bangunan gedung tertutup, tertutup sebagian, dan terbuka dari semua ketinggian .....	13
Tabel 2. 7 Kategori risiko bangunan dan struktur lainnya untuk beban banjir, angin, salju, gempa, dan es.....	14
Tabel 2. 8 Faktor arah angin, $K_d$ .....	15
Tabel 2. 9 Faktor elevasi permukaan tanah, $K_e$ .....	18
Tabel 2. 10 Sistem penahan gaya angin utama dan komponen dan klading (semua ketinggian): koefisien tekanan internal, ( $G_{C_{pi}}$ ), untuk bangunan tertutup, tertutup sebagian, terbuka sebagian, dan bangunan terbuka (dinding dan atap) .....	18
Tabel 2. 11 Koefisien eksposur tekanan kecepatan, $K_h$ dan $K_z$ .....	19
Tabel 2. 12 Faktor Amplifikasi untuk PGA dan 0,2 detik ( $F_{pga}/F_a$ ).....	23
Tabel 2. 13 Besarnya nilai faktor amplifikasi untuk periode 1 detik ( $F_v$ ).....	24
Tabel 2. 14 Koefisien Tanah (S).....	25
Tabel 2. 15 Akselerasi puncak PGA di batuan dasar sesuai periode ulang .....	25
Tabel 2. 16 Faktor beban akibat gesekkan pada perletakkan.....	26
Tabel 2. 17 Faktor reduksi kekuatan ( $\phi$ ) untuk momen, gaya aksial, atau kombinasi momen dan gaya aksial .....	31
Tabel 2. 18 Nilai $\beta_1$ untuk distribusi tegangan beton persegi ekuivalen.....	33
Tabel 2. 19 Ketebalan minimum pelat dua arah nonprategang tanpa balok interior.....	37
Tabel 2. 20 Standar ukuran spun pile berdasarkan kelas jalan pada jembatan .....	41
Tabel 2. 21 Faktor aman yang disarankan (Reese & O'Neill, 1989).....	50
Tabel 2. 22 Faktor Keamanan .....	61
Tabel 2. 23 Laju Kecepatan Gerakan Tanah.....	63
Tabel 4. 1 Berat Jenis Material .....	73

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sketsa Bangunan Menara Pandang .....	3
Gambar 1. 2 Lokasi (DED) .....	4
Gambar 1. 3 Lokasi (Maps) .....	5
Gambar 2. 1 Faktor topografi, $K_{zt}$ .....	17
Gambar 2. 2 Sistem Penahan Gaya Angin Utama, Bagian 1 (seluruh ketinggian): koefisien tekanan eksternal, $C_p$ , untuk bangunan tertutup dan bangunan tertutup sebagian dinding dan atap .....	20
Gambar 2. 3 Sistem Penahan Gaya Angin Utama, Bagian 1 (semua ketinggian): koefisien tekanan eksternal, $C_p$ , untuk bangunan gedung dan struktur tertutup dan tertutup sebagian atap kubah dengan dasar lingkaran .....	21
Gambar 2. 4 Struktur lain (seluruh ketinggian): koefisien gaya, $C_f$ , untuk cerobong asap, tangki, dan struktur yang serupa .....	22
Gambar 2. 5 Wilayah Gempa Indonesia dengan percepatan puncak batuan dasar dengan prioda ulang 500 tahun (SNI 1726:2002) .....	25
Gambar 2. 6 Kolom dengan beban aksial dan momen lentur .....	29
Gambar 2. 7 Diagram interaksi kolom dengan beban aksial dan momen lentur .....	30
Gambar 2. 8 Konfigurasi Jumlah Tiang .....	42
Gambar 2. 9 Grafik Penentuan Jenis Tanah .....	45
Gambar 2. 10 Daya Dukung Tiang Pancang di Dalam Lempung .....	48
Gambar 2. 11 Skema Deformasi Tiang Akibat Beban Lateral .....	52
Gambar 2. 12 Skema Analisis Kapasitas Dukung Tiang Pendek Ujung Bebas Akibat Beban Lateral pada Tanah Kohesif .....	52
Gambar 2. 13 Ketahanan Lateral Ultimit untuk Tiang Pendek dalam Tanah Kohesif .....	53
Gambar 2. 14 Skema Kapasitas Pondasi Tiang Panjang Ujung Bebas Akibat Beban Lateral pada Tanah Lempung .....	54
Gambar 2. 15 Skema Kapasitas Dukung Beban Lateral Tiang Pendek ujung Jepit pada Tanah Lempung .....	55
Gambar 2. 16 Skema Keruntuhan Tiang Panjang Ujung Jepit pada Tanah Kohesif Akibat Beban Lateral .....	55
Gambar 2. 17 Ketahanan Lateral Ultimit untuk Tiang Panjang dalam Tanah kohesif .....	56
Gambar 2. 18 Skema Keruntuhan Tiang Pendek Ujung Bebas pada Tanah Non Kohesif Akibat Beban Lateral .....	57
Gambar 2. 19 Skema Keruntuhan Tiang Panjang Ujung Bebas pada Tanah Non Kohesif Akibat Beban Lateral .....	58
Gambar 2. 20 Skema Keruntuhan Tiang Pendek Ujung Jepit pada Tanah Non Kohesif Akibat Beban Lateral .....	58
Gambar 2. 21 Skema Keruntuhan Tiang Panjang Ujung Jepit pada Tanah Non Kohesif Akibat Beban Lateral .....	59
Gambar 2. 22 Ketahanan Lateral Ultimit dari Tiang Pendek dalam Tanah Tidak Kohesif .....	59
Gambar 2. 23 Ketahanan Lateral Ultimit dari Tiang Panjang dalam Tanah Tidak Kohesif .....	59
Gambar 2. 24 Letak $\tau_d$ dan $\tau_f$ .....	62
Gambar 3. 1 Alur Perencanaan .....	65
Gambar 4. 1 Denah Area Menara .....	71
Gambar 4. 2 Tampak Atas Menara .....	71
Gambar 4. 3 Portal Acuan Perhitungan Stabilitas .....	72

Gambar 4. 4 Katalog Bata Ringan .....	74
Gambar 4. 5 Permodelan Tangga pada SAP 2000.....	75
Gambar 4. 6 Parameter gerak tanah Ss wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik (redaman kritis 5%).....	80
Gambar 4. 7 Percepatan pada periode pendek Muara Teweh (Ss) = 0,1-0,5 g.....	81
Gambar 4. 8 Parameter gerak tanah S1 wilayah Indonesia untuk spektrum respons 0,2 detik .....	81
Gambar 4. 9 Percepatan pada periode 1 detik pada daerah Muara Teweh (S1) = 0,05-0,01 g .....	82
Gambar 4. 10 Parameter Percepatan Gempa Berdasarkan RSA Cipta Karya 2021 .....	82
Gambar 4. 11 Persamaan kurva respons spektrum .....	84
Gambar 4. 12 Peta transisi periode panjang, TL wilayah Indonesia Wilayah Muara Teweh memiliki transisi periode panjang, TL = 16 detik.....	85
Gambar 4. 13 Kurva respons spektrum wilayah Muara Teweh.....	85
Gambar 4. 14 Kecepatan angin wilayah Indonesia.....	87
Gambar 4. 15 <i>Undeformed shape</i> struktur bangunan.....	96
Gambar 4. 16 Denah Balok Lantai Dasar dan Lantai 2 .....	96
Gambar 4. 17 Denah Balok Lantai Bordes .....	97
Gambar 4. 18 Denah Balok Deck dan Atap.....	97
Gambar 4. 19 Potongan Samping .....	98
Gambar 4. 20 Pola Pembebanan Beban Mati Tambahan pada Balok Akibat Dinding.....	99
Gambar 4. 21 Beban Mati Tambahan pada Pekat Lantai dan Pelat Dak .....	99
Gambar 4. 22 Beban Hidup Pelat Lantai dan Pelat Dak .....	100
Gambar 4. 23 Input Response Spektrum Wilayah Muara Teweh- Tanah Lunak (SE)...	100
Gambar 4. 24 Data Beban Dinamis Arah X.....	101
Gambar 4. 25 Data Beban Dinamis Arah Y.....	101
Gambar 4. 26 Beban Angin Pada Kolom Sebagai Tributary Area .....	102
Gambar 4. 27 Bentuk Deformasi dan Diagram Momen Akibat Kombinasi Beban Gravitasi + Gempa .....	102
Gambar 4. 28 Diagram Geser dan Axial Force Akibat Kombinasi Beban Gravitasi + Gempa.....	103
Gambar 4. 29 Diagram Momen pada Pelat Lantai Akibat Kombinasi Beban Gravitasi .....	103
Gambar 4. 30 Titik Pondasi .....	104
Gambar 4. 31 Diagram Perhitungan Intensitas Daya Dukung Ultimate Tanah Pondasi Pada Ujung Tiang .....	110
Gambar 4. 32 Detail Penulangan Plat Poer.....	127
Gambar 4. 33 SF lereng Islamic Center sebelum ada menara .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4. 34 SF Lereng Islamic Center setelah ada Menara.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>