

**TUGAS AKHIR**

**PERENCANAAN BANGUNAN BAWAH  
GEDUNG ARSIP BPN KANWIL PROV.KALSEL**

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



**Dibuat Oleh:**

**Muhammad Rifqi**

**NIM: 1710811210037**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir.. Markawie M.T.**

**NIP: 19631016 199201 1 001**

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

**2023**

LEMBAR PENGESAHAN  
SKRIPSI PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK SIPIL

PERENCANAAN BANGUNAN BAWAH  
GEDUNG ARSIP BPN KANWIL PROV. KALSEL

Dibuat Oleh :

Muhammad Rifqi (17108112100037)

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari Senin tanggal 18 Desember 2023  
dan dinyatakan

LULUS

Komite Penguji :

Ketua : Ir. Rusliansyah, M.Sc.  
NIP. 196301311991031001

Anggota 1 : Dr. Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T.  
NIP. 198410312008121001

Anggota 2 : Dr. Muhammad Arsyad, S.T., M.T.  
NIP. 197208261998021001


Pembimbing  
Utama : Ir. Markawie, M.T.  
NIP. 196310161992011001

Banjarbaru, Januari 2024


22 JAN 2024

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

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : MUHAMMAD RIFQI  
NIM : 1710811210037  
Fakultas : Teknik  
Jurusan : S-1 Teknik Sipil  
Program Studi : Teknik Sipil  
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN BANGUNAN BAWAH GEDUNG ARSIP  
BPN KANWIL PROV.KALSEL  
Pembimbing : Ir. MARKAWIE, M.T.

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

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

Penulis



Muhammad Rifqi

1710811210037

**PERENCANAAN BANGUNAN BAWAH  
GEDUNG ARSIP BPN KANWIL PROV.KALSEL**

**ABSTRAK**

BPN Kantor Wilayah Provinsi Kalimantan Selatan saat ini dalam melaksanakan tugas dan fungsinya guna meningkatkan mutu pelayanan dan kenyamanan bagi masyarakat luas pada umumnya dalam hal pelaksanaan administratif kantor dilingkungan Provinsi Kalimantan Selatan. Pertimbangan untuk membangun gedung Arsip adalah untuk menjawab/memenuhi tuntutan peningkatan mutu pelayanan publik. Jawaban/pemenuhan tuntutan tersebut melalui kegiatan ini adalah berupa ketersediaan ruang kerja dan ruang pelayanan yang layak bagi pelaksanaan tugas BPN Kantor Wilayah Provinsi Kalimantan Selatan. Pemilihan jenis pondasi didasari pada beban yang akan diterima oleh pondasi, kondisi tanah, kondisi beban, sifat dinamis bangunan atas, dan lain-lain. Banjarbaru sendiri merupakan daerah yang kondisi tanahnya relatif labil, Salah satu solusi yang sering digunakan di struktur bangunan pada tanah labil ialah pondasi tiang pancang.

Metodologi yang digunakan mengacu pada SNI 8640:2017, Fungsi utama dari pondasi tiang adalah untuk mentransfer beban ke lapisan tanah yang lebih dalam yang dapat memikul beban kerja. Perhitungan dilakukan secara manual dan juga dibantu komputer. Perhitungan mengacu pada PPURG 1987, SNI 1727:2019, SNI 1727:2020. Sistem struktur yang digunakan adalah beton bertulang dengan  $f_c$  ' 35 MPa dan  $f_y$  400 MPa. Tahanan aksial tiang pancang diambil berdasar nilai terkecil dari kekuatan bahan, data bor tanah, uji sondir. Sedangkan tahanan lateral tiang pancang diambil berdasar nilai terkecil dari defleksi maksimum atau momen maksimum.

Hasil yang didapatkan berdasarkan analisa, digunakan mini pile berukuran 20 x 20 cm dengan panjang 14 m dengan tahanan aksial tiang pancang 1483,661,43 kN atau 151281 kg dan tahanan lateral 80 kN. Didapatkan tiga tipe pile cap dengan konfigurasi 4 tiang ,2 tiang,dan 1 tiang dengan total keseluruhan sebanyak 108 tiang. Gaya aksial terfaktor 1483,661,43 kN atau 151281 kg; 860,374,67 kN atau 87731 kg; dan 489,47 kN atau 49910 kg

Digunakan tulangan berdiameter 16 mm ulir untuk tulangan lentur, dan diameter 16 mm untuk tulangan susut pada pile cap. Rekapitulasi rencana anggaran biaya pada pekerjaan tiang pancang adalah sebesar Rp.1.098.447.000,-.

Kata Kunci: Tiang Pancang, Pile Cap, Daya Dukung, Rencana Anggaran Biaya

**DESAIN OF PILE FOUNDATION ON THE  
GEDUNG ARSIP BPN KANWIL PROV.KALSEL**

**ABSTRACT**

*The growing number of population makes the need for education also increase. This is what encourages the provision of public infrastructure to support community education, one of which is a school building. Gedung Arsip BPN Kanwil Prov. Kalsel built at Kawasan Perkantoran Provinsi Kalimantan selatan Trikora Banjarbaru, South Kalimantan. To support the building requires the design of the foundation. Selection of the type of foundation is based on the load to be received by the foundation, soil conditions, load conditions, dynamic properties of the superstructure, and others. Banjarmasin itself is an area with soft soil conditions. One solution that is often used in building structures on soft soils is pile foundation.*

*According to SNI 8640:2017, the main function of the pile foundation is to transfer the load to deeper layers of soil that can carry the workload. Calculations are done manually and also assisted by a computer. Calculations refer to PPURG 1987, SNI 1727:2019, SNI 1727:2020. The structural system used is reinforced concrete with  $f_c'$  35 MPa and  $f_y$  400 MPa. The axial resistance of the pile is taken based on the smallest value of the strength of the material, soil drilling data, sondir test, or SPT test. While the lateral resistance of the pile is taken based on the smallest value of the maximum deflection or maximum moment.*

*Mini pile with dimensions 20x 20 mm and a length of 14 m was used with an axial pile resistance of 1483,661,43 kN or 151281 kg and a lateral resistance of 59,46 kN. Three types of pile caps were obtained with configurations of 4 piles, 2 piles, and 1 pile with a total of 108 piles. Factored axial force 1483,661,43 kN or 151281 kg; 860,374,67 kN or 87731 kg; and 489,47 kN or 49910 kg. Reinforcement diameter of 19 mm is used for flexural reinforcement, and a diameter of 16 mm for shrinkage reinforcement in the pile cap. The recapitulation of the budget plan for the pile work is 1.098.447.000,-*

*Keywords: Pile, Pile Cap, Bearing Capacity, Budget Plan*

## KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim. Segala syukur terpanjatkan untuk Allah SWT, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang, karena atas berkah rahmat dan hidayah-Nya jualan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam juga untuk junjungan umat, Nabi Besar Muhammad SAW. Harapan dan doa semoga kita dapat memperoleh kebahagiaan dunia dan akhirat.

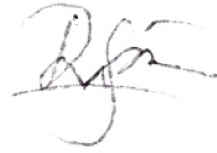
Tugas Akhir ini disusun sebagai syarat untuk menempuh ujian Strata Satu (S1) Pada Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, dengan judul “Perencanaan Bangunan Bawah Gedung Arsip BPN Kanwil Prov.Kalsel ”. Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini berkat doa restu dan dukungan banyak pihak, untuk itu penyusun mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Akhmad Ulyani (Ayah), Yunita (Ibu) dan Syahda Firza Hidayanti (Adik) atas segala bentuk dukungan dan motivasi selama menempuh perkuliahan serta pengerjaan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Ir. Markawie, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang memberikan ilmu dan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dr. Rusdiansyah, S.T., M.T., Bapak Muhammad Afief Ma'ruf, S.T., M.T., dan Bapak Ir. Rusliansyah, M.Sc. selaku Dosen Penguji.
4. Segenap dosen dan staff Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat yang telah banyak memberikan ilmu kepada penulis.
5. Seluruh Civitas Akademik Fakultas Teknik Universitas Lambung Mangkurat khususnya program studi Teknik sipil, yang telah banyak membantu pengurusan administrasi serta keperluan lainnya dalam penyusunan tugas akhir ini.

6. Semua pihak yang telah membantu saya baik berupa dukungan, semangat, doa, serta ilmu walau sekecil apapun yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu yang turut serta dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

Kritik dan saran pembaca demi kesempurnaan laporan ini sangat penyusun harapkan. Semoga dapat memberikan manfaat bagi yang telah membacanya.

Banjarmasin, Desember 2023



Muhammad Rifqi

## DAFTAR ISI

<b>COVER</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>BAB I</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Maksud dan Tujuan Perancangan .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	2
1.5 Manfaat Perancangan.....	2
<b>BAB II</b> .....	<b>3</b>
2.1 Lokasi Bangunan .....	3
2.2 Pembebanan .....	4
2.3 Penyelidikan Tanah.....	13
2.4 Pondasi Tiang Pancang.....	31
2.5 Kapasitas Dukung .....	33
2.6 Daya Dukung Tiang Lateral.....	37
2.7 Penurunan Tiang .....	45
2.8 Kapasitas Dukung Kelompok Tiang.....	47
2.9 Gesekan Negatif (Negative Skin Friction).....	52
2.10 Pile Cap (Pelat Penutup Tiang).....	54
2.11 Penulangan Pile Cap .....	59



<b>BAB III.....</b>	<b>66</b>
3.1 Bagan Alir Perancangan .....	66
3.2 Tahap Persiapan .....	67
3.3 Pengumpulan Data .....	67
3.4 Perhitungan Pembebanan .....	67
3.5 Permodelan Struktur .....	68
3.6 Perancangan Pondasi Tiang Pancang.....	68
3.7 Kontrol Terhadap Daya Dukung dan Penurunan .....	68
3.8 Perancangan poer plat/pile cap .....	69
3.9 Kontrol Terhadap Gaya Lentur dan Gaya Geser .....	69
3.10 Gambar Kerja .....	69
3.11 Rencana Anggaran Biaya.....	70
3.12 Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir.....	70
<b>BAB IV.....</b>	<b>71</b>
4.1 Data Umum.....	71
4.2 Perhitungan Dimensi Balok Dan Kolom.....	81
4.3 Perhitungan Beban.....	85
4.4 Perhitungan Beban Gempa.....	97
4.5 Perhitungan Beban Angin.....	109
4.6 Permodelan Struktur.....	116
4.7 Daya Dukung Pondasi.....	125
4.8 Type Pondasi.....	136
4.9 Rencana Anggaran Biaya.....	155
4.10 Rencana Gambar Kerja.....	165

<b>BAB V</b> .....	<b>191</b>
5.    PENUTUP.....	191
5.1    Kesimpulan.....	191
5.1.1 Analisa Struktur.....	191
5.1.2 DataTiang Pancang.....	191
5.1.3 Rencana Anggaran Biaya .....	193
 <b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>194</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	

### **DAFTAR TABEL**

Tabel 2. 1 Berat Sendiri Bahan Bangunan .....	4
Tabel 2. 2 Berat Sendiri Komponen Gedung .....	5
Tabel 2. 3 Beban hidup merata minimum dan beban hidup terpusat minimum ....	7
Tabel 2. 4 Kategori risiko bangunan gedung dan nongedung beban gempa .....	10
Tabel 2. 5 Faktor keutamaan gempa .....	12
Tabel 2. 6 Konsistensi tanah lempung berdasarkan tanah sondir.....	14
Tabel 2. 7 Kepadatan lapisan tanah berdasarkan data sondir.....	14
Tabel 2. 8 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan pengujian Sondir 1 (S-1) .....	15
Tabel 2. 9 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan pengujian Sondir 2 (S-2).18.....	18
Tabel 2.10 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan pengujian Sondir 3 (S-3) .....	20
Tabel 2.11 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan pengujian Sondir 4 (S-4) .....	22
Tabel 2.12 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan Handboring 1 (HB-1) .....	25
Tabel 2.13 Deskripsi lapisan tanah berdasarkan Handboring 2 (HB-2) .....	26
Tabel 2.14 Klasifikasi Tanah Berdasarkan Kadar Air (Braja M. Das, 2000) .....	27
Tabel 2.15 Nilai Tipikal Berat Volume Tabel 2.16 Batasan Umum Gs Untuk	

Klasifikasi Tanah (Braja M. Das, 2000) .....	28
Tabel 2.17 Konsistensi Kohesif Tanah Berdasarkan Nilai $q_u$ .....	29
Tabel 2.18 Berdasarkan Derajat Kepekaan Tanah (Braja M. Das, 2000).....	29
Tabel 2.19 Hubungan Antara Sudut Geser Dalam dengan Jenis Tanah .....	30
Tabel 2. 20 Korelasi nilai NSPT dengan nilai $c_u$ (Mochtar, 2006).....	36
Tabel 3. 1 Jadwal Pengerjaan Tugas Akhir.....	70
Tabel 4. 1 Tipe dan Dimensi Kolom .....	81
Tabel 4. 2 Beban Mati Desain Minimum ( $kN/m^2$ ) <sup>a</sup> .....	86
Tabel 4. 3 (lanjutan Beban Mati Desain Minimum ( $kN/m^2$ ) <sup>a</sup> .....	87
Tabel 4.4 (lanjutan Beban Mati Desain Minimum ( $kN/m^2$ ) <sup>a</sup> .....	88
Tabel 4.5 Densitas Minimum Untuk Desain Dari Material .....	88
Tabel 4.6 (Lanjutan) Densitas Minimum Untuk Desain Dari Material .....	89
Tabel 4.7 (Lanjutan) Densitas Minimum Untuk Desain Dari Material .....	89
Tabel 4.8 Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum $L_o$ Dan beban Hidup Terpusat Minimum.....	91
Tabel 4.9 (Lanjutan) Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum $L_o$ Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	92
Tabel 4.10 (Lanjutan) Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum $L_o$ Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	93
Tabel 4. 11 (Lanjutan) Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum $L_o$ Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	94
Tabel 4. 12 (Lanjutan) Beban Hidup Terdistribusi Merata Minimum $L_o$ Dan Beban Hidup Terpusat Minimum .....	95
Tabel 4. 13 Katagori Risiko Gedung dan Non Gedung Untuk Gempa.....	99
Tabel 4. 14 Katagori Risiko Gedung dan Non Gedung Untuk Gempa.....	100
Tabel 4. 15 Faktor Keutamaan Gempa.....	100
Tabel 4. 16 Klasifikasi Situs .....	101
Tabel 4.17 Koefisien situs $F_a$ .....	102
Tabel 4.18 Koefisien situs $F_v$ .....	102
Tabel 4.19 Katagori Desain seismik berdasarkan parameter respons percepatan pada Periode pendek.....	103

Tabel 4.22	Faktor R,Cd, dan $\Omega_0$ untuk pemikul gaya seimik.....	105
Tabel 4.22	Faktor R,Cd, dan $\Omega_0$ untuk pemikul gaya seimik Lanjutan .....	106
Tabel 4.22	Faktor R,Cd, dan $\Omega_0$ untuk pemikul gaya seimik Lanjutan .....	107
Tabel 4.23	Nilai parameter pendekatan Ct dan x .....	108
Tabel 4.24	Faktor Angin Kd .....	110
Tabel 4.25	Faktor Elevasi permukaan tanah Ke .....	112
Tabel 4.26	Sistem Penahanan gaya utama dan komponen klading (semua ketinggian): Koefisien tekanan internal (G <sub>pi</sub> ), untuk bangunan tertutup Tertutup sebagian, terbuka sebagian dan bangunan terbuka (dinding atap) .....	113
Tabel 4.27	Koefisien eksposur kecepatan, K <sub>h</sub> dan K <sub>z</sub> .....	113
Tabel 4.28	Konstanta eksposur dataran .....	114
Tabel 4.29	Daya Dukung Kelompok Tiang Pancang.....	134
Tabel 4.30	Rekapitulasi.....	179
Tabel 4.31	Rencana Anggaran Biaya.....	180
Tabel 4.32	Daftar Analisa Harga Satuan.....	181
Tabel 4.33	Daftar Harga Satuan.....	179
Tabel 4.34	Backup Volume.....	185
Tabel 4.35	Backup Besi .....	186
Tabel 4.36	Berat Jenis Besi..... 187 Gambar 2. 18 Definisi jarak s dalam hitungan efisiensi tiang.....	41

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kartu Asistensi
Lampiran 2	Berita Acara Seminar Proposal
Lampiran 3	Berita Acara Sidang Tugas Akhir
Lampiran 4	Data Penyelidikan Tanah
Lampiran 5	Data Gambar Rancangan
Lampiran 6	Gambar Hasil Detailed Engineering Design