

SKRIPSI

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL  
(STUDI KASUS: BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN JALAN  
PALANGKA RAYA-BUNTOK, KOTA PALANGKA RAYA)**

Oleh :

**HISAM ASNGARI**  
NIM. DAB 117 012



JURUSAN/PROGRAM STUDI TEKNIKSIPIIL

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

PALANGKA RAYA

2021

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL  
(STUDI KASUS: BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN JALAN  
PALANGKA RAYA-BUNTOK, KOTA PALANGKA RAYA)**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan  
Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :

**HISAM ASNGARI**  
NIM. DAB 117 012

**Disetujui sesuai Berita Acara Ujian Skripsi**

Pembimbing Utama



**Ir. SURADJI GANDI, M.M.**  
NIP. 195707061987011002

Pembimbing Pendamping



**Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.**  
NIP. 197202191997022001

Mengetahui:  
Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya  
Ketua,



**Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.**  
NIP. 197 806082005011003

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL**  
**(STUDI KASUS: BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN JALAN**  
**PALANGKA RAYA-BUNTOK, KOTA PALANGKA RAYA)**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program  
Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas  
Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh :


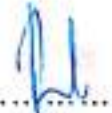

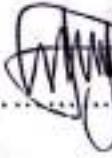
**HISAM ASNGARI**  
NIM. DAB 117 012

**Telah dipertahankan di depan Tim Penguji, pada:**

Hari/Tanggal : Rabu/ 03 November 2021


Waktu : 13.00 – 15.00 WIB

Tempat : Ruang Sidang Sarjana Jurusan Teknik Sipil


- |   |   |
|---|---|
| 1. Ir. H. SURADJI GANDI, M.M.<br>NIP. 195707061987011002    | <br>.....(Pembimbing Utama/Pertama)    |
| 2. Dr. FATMA SARIE, S.T., M.T.<br>NIP. 197202191997022001   | <br>.....(Pembimbing Pendamping/Kedua) |
| 3. OKROBIANUS HENDRI, S.T., M.T.<br>NIP. 197510012006041003 | <br>.....(Anggota)                     |
| 4. M. IKHWAN YANI, S.T., M.T.<br>NIP. 197102251998021001    | <br>.....(Anggota)                     |

Mengetahui:

Fakultas Teknik Universitas  
Palangka Raya Dekan,

  
**Ir. WALUYO NESWANTORO, M.T.**  
NIP. 196511101993021001

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil  
Universitas Palangka Raya Ketua,

  
**Dr. RUDI WALUYO, S.T., M.T.**  
NIP. 197806082005011003

## BIODATA MAHASISWA



### Data Pribadi

Nama : Hisam Asngari  
NIM : DAB 117 012  
Tempat, Tanggal lahir : Kobar, 29 Desember 1998  
Status : Belum Menikah Agama : Islam  
Pekerjaan : Mahasiswa  
Alamat di Palangka Raya : Jl. G Obos XII No. 423  
No. Telp Rumah : -  
Alamat Asal : Jl. A. Yani, Desa Pandu Senjaya, Kec. P. Lada, Kobar  
Email : [hisam.asngari77@gmail.com](mailto:hisam.asngari77@gmail.com)  
No Hp : 082298705743  
No Wa : 082298705743  
Facebook : Hisam  
Instagram : hisam\_77  
Line : -  
Nama Ayah : Anwar Musadad  
Pekerjaan Ayah : Petani  
Alamat : Jl. A. Yani, Desa Pandu Senjaya, Kec. P. Lada, Kobar  
No. Hp : 081251863414  
Nama Ibu : Warsiyah  
Pekerjaan Ibu : Ibu Rumah Tangga  
Alamat : Jl. A. Yani, Desa Pandu Senjaya, Kec. P. Lada, Kobar  
No. HP : 082151989693

### Riwayat Pendidikan\*)

- TK : TK DAHLIA PANDU SENJAYA (2004-2005)
- SD : SDN 1 PANDU SENJAYA (2005-2011)
- SLTP : SMPN 1 PANGKALAN LADA (2011-2014)
- SLTA : SMAN 1 PANGKALAN LADA (2014-2017)
- Mulai mengikuti perkuliahan Program Strata-1 pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Universitas Palangka Raya bulan Agustus 2017.

Palangka Raya, 03 November 2021  
Yang membuat pernyataan,

HISAM ASNGARI  
NIM. DAB 117 012

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sungguh bahwa Skripsi saya belum pernah dipakai sebelumnya untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun. Segala kutipan dan pikiran dari berbagai sumber telah diungkapkan sebagaimana disebutkan lengkap dalam daftar pustaka. Apabila kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima segala konsekuensi akibat ketidakbenaran pernyataan saya.

Palangka Raya, 03 November 2021

Yang membuat pernyataan,



HISAM ASNGARI  
NIM. DAB 117 012

## RINGKASAN

**ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL (STUDI KASUS: BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN JALAN PALANGKA RAYA-BUNTOK, KOTA PALANGKA RAYA),** Hisam Asngari, 2021, Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Bangunan memerlukan fondasi sebagai bagian bawah (*sub structure*) bangunan yang kuat dan kokoh. Fondasi bertujuan sebagai penopang bangunan dan meneruskan beban bangunan di atasnya ke lapisan tanah yang cukup kuat daya dukungnya. Perencanaan fondasi harus didesain sedemikian rupa, sehingga tegangan yang terjadi pada fondasi tidak melebihi daya dukung di bawahnya. Salah satu jenis fondasi yang digunakan pada sebuah bangunan adalah fondasi telapak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sifat fisik tanah dan mekanik tanah, mengetahui nilai daya dukung tanah fondasi dangkal serta menganalisis nilai keamanan desain fondasi bangunan Pusat Perbelanjaan yang ada di Jalan Palangka Raya-Buntok, Kota Palangka Raya.

Tahap awal penelitian yaitu mengumpulkan data primer dan sekunder. Tahap kedua yaitu menghitung analisis daya dukung tanah. Tahap ketiga yaitu menganalisis struktur dari data sekunder yang diperoleh. Selanjutnya menganalisis fondasi telapak dan tahap akhir yaitu menganalisis penurunan fondasi.

Berdasarkan dari hasil presentase lolos analisis saringan nomor 200=51,16%, batas cair=47,13%, Indeks Plastisitas(IP)=23,52%, hasil klasifikasi tanah dari tabel AASHTO yang diuji adalah tanah berlempung dan termasuk dalam klasifikasi kelompok A-7-6(14). Dari grafik pemeriksaan kuat geser tanah pada penelitian ini didapatkan nilai Kohesi ( $c$ )=0,192 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai Sudut Geser Dalam ( $\phi$ )=27°. Dari hasil perhitungan diperoleh bahwa nilai daya dukung metode Terzaghi lebih kecil dibandingkan dengan metode Meyerhof. Metode Terzaghi didapatkan 353,443 KN/m<sup>2</sup>, sedangkan metode Meyerhof didapatkan 601,185 KN/m<sup>2</sup>. Hasil analisis yang telah dilakukan, desain fondasi telapak pada titik A1, A3, dan E3 pada Bangunan Pusat Perbelanjaan di Jalan Palangka Raya-Buntok, Kota Palangka Raya dengan menggunakan peraturan SNI 03-2847-2002 berdasarkan tegangan dari fondasi memberikan hasil yang aman terhadap beban yang diberikan oleh bangunan itu sendiri. Fondasi pada titik E3 merupakan fondasi dengan nilai pada tiap parameter desain fondasinya memiliki nilai paling besar dengan nilai tegangan fondasi  $\sigma=150,757 \text{ KN/m}^2 < q_{u,ijin}$  Terzaghi maupun Meyerhof. Untuk perhitungan penurunan fondasi, ke tiga titik tersebut dalam hasil perhitungan menunjukkan penurunan fondasi yang aman. Pada titik E3 tentunya memiliki penurunan fondasi yang lebih besar dibandingkan dengan ke dua titik fondasi lainnya, karena memiliki tegangan fondasi yang paling besar. Penurunan fondasi pada titik E3 yaitu sebesar  $S_i=0,615 \text{ cm} \leq 2,5 \text{ cm}$  yang berarti aman.

**Kata kunci:** Daya Dukung Tanah, Uji Geser Langsung, Fondasi Dangkal

## SUMMARY

**ANALYSIS OF SHALLOW FOUNDATION BEARING CAPACITY (CASE STUDY: BUILDING OF SHOPPING CENTER FOR PALANGKA RAYA-BUNTOK, PALANGKA RAYA CITY),** Hisam Asngari, 2021, Department/Civil Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Of Palangka Raya University.

*The building requires a foundation as the sub-structure of the building that is strong and sturdy. The foundation aims to support the building and pass the load on the building above it to a layer of soil that is strong enough to have a bearing capacity. The foundation plan must be designed in such a way that the stress that occurs on the foundation does not exceed the carrying capacity under it. One type of foundation used in a building is a tread foundation. This study aims to analyze the physical properties of soil and soil mechanics, determine the bearing capacity of shallow foundation soils and to analyze the safety value of the design of the shopping center buildings on Jalan Palangka Raya-Buntok, Palangka Raya City.*

*The initial stage of the research was collecting primary and secondary data. The second stage is to calculate the soil bearing capacity analysis. The third stage is to analyze the structure of the secondary data obtained. Furthermore, analyzing the foundation of the treads and the final stage is analyzing the settlement of the foundation.*

*Based on the results of the percentage passing the sieve analysis number 200 = 51,16%, liquid limit= 47,13%, Plasticity Index (IP)= 23,52%, the results of the soil classification from the AASHTO table tested are clay soil and are included in the classification group A-7-6(14). From the graph of soil shear strength examination in this study, it can be concluded that the value of cohesion (c)= 0.192 kg/cm<sup>2</sup> and the value of the friction angle( $\phi$ )= 27°. From the calculation results, it is found that the capacity value of the Terzaghi method is smaller than the Meyerhof method. The Terzaghi method obtained 353,443 KN/m<sup>2</sup>, meanwhile, the Meyerhof method obtained 601,185 KN/m<sup>2</sup>. The results of the analysis that have been carried out, the design of the tread foundation at points A1, A3, and E3 on the Shopping Center Building on Jalan Palangka Raya-Buntok, Palangka Raya City using SNI 03-2847-2002 regulations based on stress from the foundation provide safe results against loads. given by the building itself. The foundation at point E3 is the foundation with the value for each foundation design parameter having the greatest value with the foundation stress value  $\sigma = 150,757 \text{ KN/m}^2 < q_{ijin}$  Terzaghi and Meyerhof. For the calculation of foundation settlement, the three points in the calculation result indicate a safe settlement of the foundation. At point E3, of course, has a larger foundation settlement compared to the other two foundation points, because it has the greatest foundation stress. The settlement of the foundation at point E3 is equal to  $S(i) = 0,615 \text{ cm} \leq 2,5 \text{ cm}$  which means it is safe.*

**Keywords:** Soil Bearing Capacity, Direct Shear Test, Shallow Foundation.

## **KATA PENGANTAR**

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahamat dan hidyah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “ANALISIS DAYA DUKUNG FONDASI DANGKAL (STUDI KASUS: BANGUNAN PUSAT PERBELANJAAN JALAN PALANGKA RAYA-BUNTOK, KOTA PALANGKA RAYA), sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Program Strata-1, pada Jurusan/Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Kasih Karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Hasil Skripsi ini.
2. Kedua Orang Tua dan Saudara saya yang selalu memberikan dukungan serta doa tulus yang tiada henti hingga sampai tahap ini.
3. Bapak Ir. Waluyo Nuswantoro, M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Frieda, S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
5. Bapak Dr. Sutan P. Silitonga, STP., S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Umum Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
6. Bapak Dr. Deddy NSP Tanggara , S.T., M.T. selaku Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.

7. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan/ Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya.
8. Bapak Dr. Rudi Waluyo, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
9. Bapak Ir. Suradji Gandi, M.M. selaku Dosen Pembimbing Utama Skripsi.
10. Ibu Dr. Fatma Sarie, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing Pendamping Skripsi.
11. Bapak Okrobianus Hendri, S.T., M.T. selaku Dosen Pembahas I Skripsi.
12. Bapak M. Ikhwan Yani, S.T, M.T. selaku Dosen Pembahas II Skripsi.
13. Seluruh Dosen Jurusan/Progam Studi Teknik Sipil beserta Staff Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis menyadari akan segala kekurangan dalam penyajian Skripsi ini, sehingga segala bentuk tanggapan, kritik dan saran-saran yang bersifat membangun dan ikut memajukan sangat diharapkan sebesar-besarnya dari berbagai pihak demi tercapainya tujuan dan substansi yang diinginkan dalam menyusun Skripsi ini. Terima Kasih.

Palangka Raya,3 November 2021

HISAM ASNGARI  
NIM. DAB 117 012

## DAFTAR ISI

RINGKASAN .....	i
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
<b>BAB I     PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.3 Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4 Batasan Masalah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.5 Manfaat Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.6 Lokasi Penelitian.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
<b>BAB II    TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Definisi Fondasi .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2 Definisi Fondasi Telapak .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Penyelidikan Tanah di Lapangan. <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.3.1 Penyelidikan hand boring... <b>Error! Bookmark not defined.</b>	
2.4 Sifat Fisik Tanah .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.5 Sifat Mekanik Tanah.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.6 Analisis Daya Dukung Fondasi Berdasarkan Penyelidikan Lapangan	<b>Error!</b>
<b>Bookmark not defined.</b>	
2.6.1 Daya dukung fondasi berdasarkan pengujian laboratorium <b>Error!</b>	
<b>Bookmark not defined.</b>	
2.7 Desain Fondasi Telapak.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8 Penurunan Fondasi.....	15
2.8.1 Kriteria Penurunan.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.8.2 Parameter-parameter dalam penurunan fondasi <b>Error! Bookmark not</b>	
<b>defined.</b>	
2.9 Penelitian Terdahulu .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b> 3
<b>BAB III   METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Tahapan Persiapan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

3.2 Metode Perencanaan .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.3 Pengumpulan Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.4 Pengujian Data di Laboratorium..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.4.2 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah .....		28
3.5 Tahapan Analisis Data .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>	
3.6 Bagan Alir Penelitian .....		31
3.7 Jadwal Penelitian.....		32
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Umum.....		33
4.2 Hasil Penelitian .....		33
4.2.1 <i>Hand Boring Log</i> .....		33
4.2.2 Pengujian Sifat Fisik Tanah .....		34
4.2.3 Klasifikasi Tanah .....		34
4.2.4 Pengujian Sifat Mekanik Tanah.....		38
4.3 Analisis Daya Dukung Tanah Berdasarkan Pengujian Laboratorium		39
4.3.1 Analisis Daya Dukung Tanah Metode Terzaghi.....		40
4.3.2 Analisis Daya Dukung Tanah Metode Meyerhof .....		41
4.4 Perbandingan Nilai $q_{ijin}$ .....		42
4.5 Desain Fondasi Telapak.....		43
4.6 Penurunan Fondasi .....		59
4.6.1 Hasil .....		59
4.6.2 Batas Ijin Penurunan .....		61
4.6.3 Pembahasan.....		61
4.6.4 Rekapitulasi Perhitungan Penurunan .....		68
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1 Kesimpulan .....		69
5.2 Saran.....		70

## DAFTAR PUSTAKA

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Simbol Beberapa Jenis Tanah Untuk Boring Log.....	7
<b>Tabel 2.2</b> Faktor-faktor Daya Dukung Terzaghi Kondisi Keruntunhan Geser Umum	11
<b>Tabel 2.3</b> Faktor daya dukung Meyerhof .....	13
<b>Tabel 2.4</b> Rentang Nilai Modulus Elastisitas Tanah .....	18
<b>Tabel 2.5</b> Rentang Nilai Modulus Elastisitas Tanah .....	19
<b>Tabel 2.6</b> Penelitian Terdahulu .....	23
<b>Tabel 3.1</b> Jadwal Penelitian Skripsi .....	32
<b>Tabel 4.1</b> Sifat-sifat Fisik Tanah Asli pada Lokasi yang di Tinjau.....	33
<b>Tabel 4.2</b> Sistem Klasifikasi Tanah AASHTO .....	36
<b>Tabel 4.3</b> Pemeriksaan Uji Geser Langsung .....	37
<b>Tabel 4.4</b> <i>Joint Rections</i> Titik A1 .....	52
<b>Tabel 4.5</b> <i>Joint Rections</i> Titik A3 .....	53
<b>Tabel 4.6</b> <i>Joint Rections</i> Titik E3.....	53
<b>Tabel 4.7</b> Rekapitulasi Analisis Fondasi Telapak .....	59
<b>Tabel 4.8</b> Rentang Nilai Modulus Elastisitas Tanah .....	60
<b>Tabel 4.9</b> Rentang <i>Possions's Ratio</i> Beberapa Jenis Tanah.....	60
<b>Tabel 4.10</b> Batas Penurunan Ijin .....	61
<b>Tabel 4.11</b> Rekapitulasi Penurunan Fondasi Telapak .....	68

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.1</b> Peta Lokasi Penelitian .....	4
<b>Gambar 2.2</b> Macam-macam Tipe Fodasi .....	6
<b>Gambar 3.1</b> Denah Titik – titik Fondasi yang di Tinjau .....	25
<b>Gambar 4.1</b> Grafik Hubungan Batas Cair dan Indeks Plastisitas .....	35
<b>Gambar 4.2</b> Klasifikasi Tanah Berdasarkan USCS.....	36
<b>Gambar 4.3</b> Grafik Pemeriksaan Kuat Geser Tanah .....	39
<b>Gambar 4.4</b> Fondasi Dangkal dan Parameter untuk Perencanaan.....	40
<b>Gambar 4.5</b> Grafik Perbandingan Nilai Daya Dukung Tanah .....	43
<b>Gambar 4.6</b> Tampilan Input Data Kolom.....	44
<b>Gambar 4.7</b> Tampilan Input Data Balok .....	44
<b>Gambar 4.8</b> Tampilan Input Data Plat Lantai .....	45
<b>Gambar 4.9</b> Tampilan Input Data Mutu Baja.....	45
<b>Gambar 4.10</b> Tampilan Input Data Mutu Beton.....	46
<b>Gambar 4.11</b> Tampilan Input Data Beban Mati Plat Lantai.....	47
<b>Gambar 4.12</b> Tampilan Input Data Beban Mati Dinding.....	47
<b>Gambar 4.13</b> Tampilan Input Data Beban Hidup plat Lantai .....	48
<b>Gambar 4.14</b> Tampilan Input Data Atap.....	49
<b>Gambar 4.15</b> Tampilan Input Data Beban Plafond .....	49
<b>Gambar 4.16</b> Tampilan Input Data Beban Hidup Atap.....	50
<b>Gambar 4.17</b> Model 3D Bangunan Pusat Perbelanjaan .....	51
<b>Gambar 4.18</b> Model 3D Hasil Moment Bangunan Pusat Perbelanjaan .....	51
<b>Gambar 4.19</b> Potongan Model 2D Diagram Moment .....	52
<b>Gambar 4.20</b> Titik-titik Fondasi yang ditinjau.....	52
<b>Gambar 4.21</b> Desain Fondasi Telapak pada Titik A1 .....	54

<b>Gambar 4.22</b> Desain Fondasi Telapak pada Titik A3 .....	56
<b>Gambar 4.23</b> Desain Fondasi Telapak pada Titik E3.....	58
<b>Gambar 4.24</b> Fondasi Dangkal Titik A1 Dengan Beban Terpusat.....	62
<b>Gambar 4.25</b> Grafik A1 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi A1 .....	63
<b>Gambar 4.26</b> Grafik A2 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi A1 .....	63
<b>Gambar 4.27</b> Fondasi Dangkal Titik A3 Dengan Beban Terpusat.....	64
<b>Gambar 4.28</b> Grafik A1 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi A3 .....	65
<b>Gambar 4.29</b> Grafik A2 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi A3 .....	65
<b>Gambar 4.30</b> Fondasi Dangkal Titik E3.....	66
<b>Gambar 4.31</b> Grafik A1 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi E3.....	67
<b>Gambar 4.32</b> Grafik A2 Untuk Penurunan pada Lempung Titik Fondasi E3 .....	67

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam pekerjaan konstruksi, tanah selalu mempunyai peran penting dalam menentukan lokasi. Tanah adalah tempat untuk mendirikan sebuah struktur maupun konstruksi bangunan, baik konstruksi bangunan gedung maupun konstruksi jalan. Menurut Bowles (1986). Oleh karena itu kondisi tanah dasar sangat mempengaruhi kestabilan dan keamanan konstruksi bangunan di atasnya. Meskipun tanah mudah didapatkan akan tetapi tanah juga harus diuji kualitasnya sebelum digunakan sebagai bahan konstruksi untuk menghindari kegagalan konstruksi.

Fondasi merupakan struktur terbawah dari suatu bangunan yang akan meneruskan beban-beban bangunan ke tanah atau batuan yang ada di bawahnya. Salah satu jenis fondasi yaitu fondasi telapak. Dalam mendesain fondasi telapak, perencanaan fondasi harus mencakup segala aspek agar terjamin keamanan sesuai dengan persyaratan berlaku misalnya, perencanaan desain fondasi yang meliputi panjang, lebar, dan ketebalan fondasi. Semuanya harus di desain sedemikian rupa, sehingga tegangan yang terjadi pada fondasi tidak melebihi daya dukung di bawahnya. Daya dukung fondasi dapat diperoleh dengan melaksanakan penyelidikan tanah, seperti penyelidikan sondir atau *cone penetration test* (CPT) dan juga penyelidikan *hand boring*.

Pada penelitian ini hanya menggunakan penyelidikan *hand boring*, sampel yang diperoleh diuji untuk menghasilkan parameter-parameter pendukung seperti

sudut geser dalam dan kohesi tanah yang nantinya akan dianalisis dengan beberapa metode yang digunakan untuk mendapatkan nilai daya dukung fondasi telapak menggunakan data hasil pengujian laboratorium yaitu sifat fisik tanah dan mekanik tanah (menggunakan pengujian *direct shear*) dari hasil penyelidikan *hand boring*.

Bangunan Pusat Perbelanjaan yang terletak di Jalan Palangka Raya-Buntok, Kota Palangka Raya merupakan bangunan strategis yang ada di samping jalan Raya. Dengan lokasi yang strategis ini tentunya akan banyak pembangunan-pembangunan lainnya di dukung juga dengan wilayah yang masih sangat minim pembangunan meskipun di dekat pusat kota Palangka Raya. Sehingga kawasan tersebut dipilih sebagai lokasi penelitian ini.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana sifat fisik dan mekanik tanah pada Bangunan Pusat Perbelanjaan Jalan Palangka Raya-Buntok ?
2. Bagaimana nilai daya dukung tanah pada Bangunan Pusat Perbelanjaan Jalan Palangka Raya-Buntok ?
3. Bagaimana angka keamanan fondasi telapak Bangunan Pusat Perbelanjaan Jalan Palangka Raya-Buntok ?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Menganalisis sifat fisik tanah dan mekanik tanah.
2. Menentukan nilai daya dukung tanah fondasi dangkal pada Bangunan Pusat Perbelanjaan.
3. Menganalisis nilai keamanan desain fondasi bangunan.

#### 1.4 Batasan Masalah

1. Sampel tanah diambil pada lokasi Bangunan Pusat Perbelanjaan.
2. Penyelidikan lapangan berupa *hand boring* di satu titik sedalam 1–1,5 meter.
3. Pengujian sampel tanah dilakukan di Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya. Pengujian yang dilakukan yaitu sifat fisik dan mekanik tanah.
4. Fondasi yang digunakan merupakan fondasi telapak.
5. Fondasi yang ditinjau hanya fondasi yang terletak pada titik sudut, tepi dan dalam bangunan.
6. Analisis desain fondasi telapak menggunakan peraturan SNI 03-2847-2002.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

1. Memberikan pembelajaran mengenai sifat fisik dan mekanik tanah.
2. Memberikan wawasan dalam mencari nilai daya dukung fondasi dari hasil pengujian lapangan, dengan pengujian laboratorium berdasarkan penyelidikan *hand boring*.
3. Serta memahami perencanaan desain fondasi telapak yang sesuai dengan peraturan SNI 03-2847-2002.

## 1.6 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bangunan Pusat Perbelanjaan Jalan Palangka Raya-Buntok, kelurahan Pahandut sebrang, Kecamatan Pahandut, Kota Palangka Raya, provinsi Kalimantan Tengah.



sumber : [www.googlemaps.com](http://www.googlemaps.com)

**Gambar 1.1** Peta Lokasi Penelitian

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

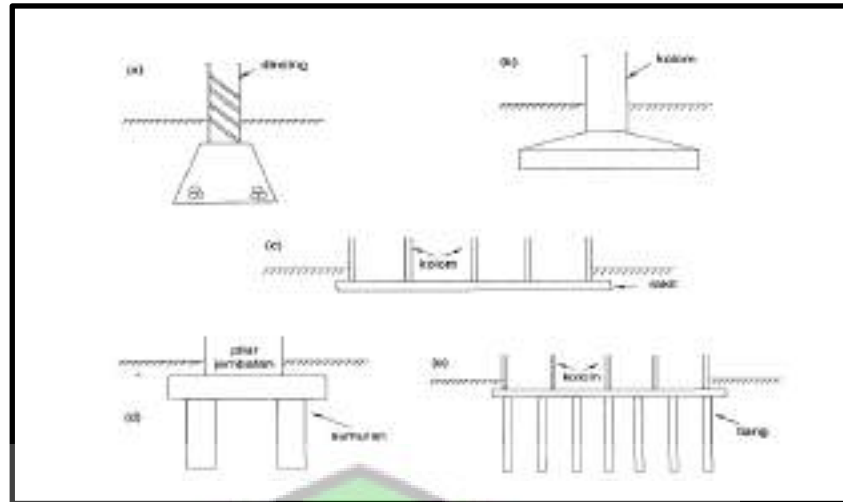
#### 2.1 Definisi Fondasi

Fondasi adalah suatu konstruksi pada bagian dasar struktur/bangunan (*sub-structure*) yang berfungsi meneruskan beban dari bagian atas struktur/bangunan (*upper structure*) ke lapisan tanah di bawahnya tanpa mengakibatkan keruntuhan geser tanah dan penurunan (*settlement*) tanah/podasi yang berlebihan. (DR.Ir. Suhardjito Pradoto, 1997).

Fondasi secara umum dapat dibedakan menjadi dua meliputi:

1. Fondasi dangkal (*shallow foundation*), yaitu jika kedalaman fondasi kurang atau sama dengan lebar fondasi ( $D \leq B$ ). Fondasi dangkal ini berupa fondasi telapak, fondasi menerus maupun lingkaran. Fondasi dangkal diartikan sebagai fondasi yang hanya mampu menerima beban relatif kecil dan secara langsung menerima beban bangunan.
2. Fondasi dalam, (*deep foundation*) yaitu jika kedalaman fondasi dari muka tanah lebih dari lima kali lebar fondasi ( $D \leq 5B$ ). Yang merupakan fondasi dalam yaitu fondasi sumuran, fondasi tiang pancang serta fondasi caisson. Fondasi dalam diartikan sebagai fondasi yang mampu menerima beban bangunan yang besar dan meneruskan beban bangunan ke tanah keras atau batuan yang sangat dalam.

Macam-macam contoh jenis fondasi ditunjukkan dalam Gambar 2.1



Sumber: Hardiyatmo, H.C.(2002)

**Gambar 2.1** Macam-macam Tipe Fodasi, (a).Fondasi Memanjang; (b).Fondasi Telapak; (c) Fondasi Rakit; (d) Fondasi Sumuran ; (e) Fondasi Tiang

## 2.2 Definisi Fondasi Telapak

Jenis fondasi yang sering digunakan oleh sebagian orang terutama gedung lantai dua adalah jenis fondasi telapak. Jenis konstruksi ini lazimnya menggunakan beton bertulang dengan ukuran dan detail penulangan tertentu (Wahyudi, 2014). Sesuai dengan analisis teknis fondasi tersebut harus mampu berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

## 2.3 Penyelidikan Tanah di Lapangan

Penyelidikan tanah adalah kegiatan untuk mengetahui daya dukung dan karakteristik tanah serta kondisi geologi, seperti mengetahui susunan lapisan tanah/sifat tanah, mengetahui kekuatan lapisan tanah dalam rangka penyelidikan tanah dasar untuk keperluan fondasi bangunan, jalan, dan lain-lain, kemudian untuk mengetahui kepadatan dan daya dukung tanah serta mengetahui sifat korosivitas tanah.

Penyelidikan tanah dilakukan untuk mengetahui jenis fondasi yang akan digunakan untuk konstruksi bangunan, selain itu dari hasil penyelidikan tanah dapat ditentukan perlakuan terhadap tanah agar daya dukung dapat mendukung konstruksi yang akan dibangun. Dari hasil penyelidikan tanah ini akan dipilih alternatif jenis, kedalaman serta dimensi fondasi yang paling ekonomis tetapi masih aman. Penyelidikan tanah yang dilakukan di lapangan yaitu bisa Sondir (DCP), Uji *Hand Boring*, Uji *Penetrasi Test* (SPT) dan lain-lain. Pada penelitian ini sampel tanah yang diambil di lapangan untuk mengetahui sifat-sifat dan karakteristik tanah menggunakan cara penyelidikan *hand boring*.

### 2.3.1 Penyelidikan *hand boring*

Penyelidikan tanah dengan metode ini bertujuan menentukan jenis dan sifat-sifat tanah (*soil properties*) pada lokasi yang akan dibangun fondasi dari tiap tebal lapisannya. Pengambilan sampel tanah ini dikenal dengan sebutan *undisturbed soil sample* (pengambilan tanah tidak terganggu). Pengambilan sampel tanah ini adalah dengan cara mengebor sampai kedalaman tertentu dengan menggunakan tabung (pipa) logam berongga kedalam tanah.

Tabel 2.1 Simbol Beberapa Jenis Tanah Untuk Boring Log

SIMBOL	JENIS TANAH	SIMBOL	JENIS TANAH
	Lempung (Clay)		Lanau lempungan (Clayey-silt)
	Lanau (Silt)		Lanau lempungan (Silty-sand)
	Pasir (Sand)		Pasir lempungan (Clayey-sand)
	Materai Timbunan (Fill material)		Pasir lempungan (Silty-sand)
	Lempung lanauan (Sand-clay)		Bongkah-batu (Boulder)
	Lempung lanauan (Sand-clay)		Batu (Rock)

Sumber: Panduan Praktikum Universitas Indonesia (2007)

## 2.4 Sifat Fisik Tanah

Tanah dalam keadaan alami atau asli memiliki beberapa sifat-sifat dasar. Sifat-sifat dasar tersebut berupa sifat fisik yang berhubungan dengan tampilan dan ciri-ciri umum dari tanah. Sifat fisik tanah berguna untuk mengetahui jenis tanah tersebut. Pada penelitian ini pengujian sifat fisik tanah pada penelitian ini meliputi:

- a. Pemeriksaan Kadar Air (*Water Content*)
- b. Pemeriksaan Berat Volume (*Unit Weight*)
- c. Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific Test*)
- d. Pemeriksaan Batas-batas (*Atterberg*)
- e. Pemeriksaan Analisis Saringan (*Sieve Analysis*)
- f. Pemeriksaan Analisis Hidrometer (*Hydrometer Analysis*)

## 2.5 Sifat Mekanik Tanah

Sifat mekanik tanah merupakan sifat perilaku dari struktur massa tanah pada saat dikenai suatu gaya atau tekanan yang dijelaskan secara teknik mekanik. Beberapa sifat mekanik tanah yang sangat penting berkaitan dengan analisis dalam rekayasa fondasi antara lain sifat meluluskan air (permeabilitas tanah), pemadatan suatu jenis tanah akibat adanya beban (konsolidasi) dan kuat geser tanah. Sifat mekanik dalam penelitian ini menggunakan pengujian *direct shear*. Mohr (1910) menyajikan sebuah teori tentang hubungan antara tegangan normal ( $\sigma$ ) dan geser ( $\tau$ ) pada sebuah bidang keruntuhan yang dinyatakan dalam bentuk:

$$\tau = f(\sigma) \quad (2-1)$$

Coloumb (1776), mendefinisikan  $f(\sigma)$  dengan persamaan :

$$\tau = c + \sigma g \phi \quad (2-2)$$

Dengan :

$\tau$  = Tegangan geser tanah ( $\text{N/m}^2$ )

$c$  = Kohesi ( $\text{N/m}^2$ )

$\phi$  = Sudut geser dalam efektif ( $^\circ$ )

$\sigma$  = Tegangan normal ( $\text{N/m}^2$ )

## 2.6 Analisis Daya Dukung Fondasi Berdasarkan Penyelidikan Lapangan

Ada beberapa penyelidikan di lapangan yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai daya dukung tanah fondasi, antara lain penyelidikan tersebut adalah penyelidikan berdasarkan hasil CPT atau yang lebih dikenal dengan penyelidikan sondir dan penyelidikan *hand boring* sebagai dasar pengujian di laboratorium.

### 2.6.1 Daya dukung fondasi berdasarkan pengujian laboratorium

Sebelum dilakukan pengujian laboratorium, dilakukan penyelidikan *hand boring* terlebih dahulu untuk mendapatkan sampel tanah. Sampel tanah yang diperoleh akan dilakukan pengujian laboratorium untuk mengetahui sifat fisik tanah dan parameter kuat geser tanah yaitu, nilai sudut geser dalam ( $\phi$ ) dan kohesi tanah ( $c$ ). Nilai tersebut selanjutnya akan diinput ke dalam persamaan analisis daya dukung tanah fondasi, Pada penelitian ini menggunakan metode Terzaghi dan Meyerhof.

#### 1. Analisis daya dukung Terzaghi

Penyelesaian daya dukung awal diperkirakan dengan asumsi kejadian tanah sebagai keruntuhan geser umum (Terzaghi 1943). Metode Terzaghi dapat diterapkan pada fondasi telapak/lajur yang dipasang pada atau di sekitar

permukaan tanah dasar dengan kedalaman fondasi ( $D_f$ ) kurang dari lebar minimum ( $B$ ).

Berikut merupakan persamaan umum dari teori Terzaghi :

$$q_u = c N_c + q' N_q + 0.5 \cdot B \cdot N_\gamma \quad (2-3)$$

dimana:

$q_u$  = Daya dukung ultimit ( $\text{kg/cm}^2$ )

$c$  = Kohesi tanah ( $\text{kg/cm}^2$ )

$D_f$  = Kedalaman fondasi (m)

$B$  = Lebar fondasi (m)

$\gamma$  = Berat volume tanah ( $\text{kg/cm}^3$ )

$N_c, N_q, N_\gamma$  = Faktor daya dukung Terzaghi

Nilai-nilai faktor daya dukung Terzaghi  $N_c, N_q, N_\gamma$  fungsi dari besarnya besarnya sudut geser dalam ( $\phi$ ). Untuk pengaruh bentuk fondasi, Terzaghi (1943) dalam Martini (2009) memberikan pengaruh faktor bentuk terhadap daya dukung ultimit yang didasarkan pada analisis fondasi memanjang diantaranya sebagai berikut:

$$\text{Fondasi bujur sangkar : } q_u = 1,3 c N_c + q \cdot N_q + 0,4 \gamma B \cdot N_\gamma \quad (2-4)$$

$$\text{Fondasi memanjang : } q_u = c N_c + P_o N_q + 0,5 \gamma B \cdot N_\gamma \quad (2-5)$$

$$\text{Fondasi lingkaran : } q_u = 1,3 c N_c + q \cdot N_q + 0,3 \gamma B \cdot N_\gamma \quad (2-6)$$

Dimana:

$B$  = Lebar atau diameter fondasi

$L$  = Panjang fondasi

$P_o = D_f \gamma$  = Tekanan overburden pada dasar fondasi

$D_f$  = Kedalaman fondasi

$\gamma$  = Berat volume tanah granuler

$N_q, N_\gamma$  = Faktor-faktor daya dukung

**Tabel 2.2** Faktor-faktor Daya Dukung Terzaghi Kondisi Keruntuhan Geser Umum

$\phi$	Nc	Nq	N $\gamma$	$\phi$	Nc	Nq	N $\gamma$
0	5,70	1,00	0,00	26	27,09	14,21	9,84
1	6,00	1,10	0,01	27	29,24	15,90	11,60
2	6,30	1,22	0,04	28	31,61	17,81	13,70
3	6,62	1,35	0,06	29	34,24	19,98	16,18
4	6,97	1,49	0,10	30	37,16	22,46	19,13
5	7,34	1,64	0,14	31	40,41	25,28	22,65
6	7,73	1,81	0,20	32	44,04	28,52	26,87
7	8,15	2,00	0,27	33	48,09	32,23	31,94
8	8,60	2,21	0,35	34	52,64	36,50	38,04
9	9,09	2,44	0,44	35	57,75	41,44	45,41
10	9,61	2,69	0,56	36	63,53	47,16	54,36
11	10,16	2,98	0,69	37	70,01	53,80	65,27
12	10,76	3,29	0,85	38	77,50	61,55	78,61
13	11,41	3,63	1,04	39	85,97	70,61	95,03
14	12,11	4,02	1,26	40	95,66	81,27	115,31
15	12,86	4,45	1,52	41	106,81	93,85	140,51
16	13,68	4,92	1,82	42	119,67	108,75	171,99
17	14,60	5,45	2,18	43	134,58	126,50	211,56
18	15,12	6,04	2,59	44	151,95	147,74	261,60
19	16,56	6,70	3,07	45	172,28	173,28	325,34
20	17,69	7,44	3,64	46	196,22	204,19	407,11
21	18,92	8,26	4,31	47	224,55	241,80	512,84
22	20,27	9,19	5,09	48	258,28	287,85	650,67
23	21,75	10,23	6,00	49	298,71	344,63	831,99

Sumber : Bowles (1988)

Nilai faktor kapasitas daya dukung N<sub>c</sub>, N<sub>q</sub>, N<sub>γ</sub> dapat dihitung juga dengan

menggunakan persamaan-persamaan dari metode Terzaghi sebagai berikut:

$$N_q = \frac{e^{\frac{270-\phi}{180}\pi \tan \phi}}{2 \cos^2(45+\frac{\phi}{2})} \quad (2-7)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi \quad (2-8)$$

$$N_\gamma = \frac{1}{2} \tan(\phi) \left[ \left( \frac{Kp\gamma}{\cos^2 \phi} \right) - 1 \right] \quad (2-9)$$

Kp $\gamma$  tidak diberikan oleh Terzaghi tetapi dapat dihitung menurut Meyerhof,

karena nilainya mendekati:

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (2-10)$$

## 2. Analisis daya dukung Meyerhof

Meyerhof (1951, 1963) dalam Martini (2009) menyarankan persamaan daya dukung yang mirip dengan Terzaghi, tetapi memasukkan faktor bentuk  $s_q$ , faktor kedalaman  $d_i$  dan faktor kemiringan  $i_i$ , sehingga untuk :

Beban vertikal:

$$q_u = c N_c \cdot s_c \cdot d_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \quad (2-11)$$

Beban miring :

$$q_u = c N_c \cdot d_c \cdot i_c + D_f \cdot \gamma \cdot N_q \cdot d_q \cdot i_q + 0.5 \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \quad (2-12)$$

Faktor bentuk, untuk  $\phi > 10^\circ$  :

$$s_c = 1 + 0,2 \cdot \left( \frac{B}{L} \right) \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad (2-13)$$

$$q_s = F_{\gamma s} = 1 + 0,1 \cdot \left( \frac{B}{L} \right) \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad (2-14)$$

Faktor kedalaman, untuk  $\phi > 10^\circ$  :

$$d_c = 1 + 0,2 \cdot \left( \frac{D_f}{B} \right) \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad (2-15)$$

$$d_q = F_{\gamma d} = 1 + 0,1 \cdot \left( \frac{D_f}{B} \right) \tan^2 \left( 45 + \frac{\phi}{2} \right) \quad (2-16)$$

dimana :

$q_u$  = daya dukung ultimit ( $\text{kg/cm}^2$ )

$c$  = kohesi tanah ( $\text{kg/cm}^2$ )

$D_f$  = kedalaman fondasi (m)

$\gamma$  = berat volume tanah ( $\text{kg/cm}^3$ )

$N_c, N_q, N_\gamma$  = faktor daya dukung Meyerhof

$s_c, s_q, s_\gamma$  = faktor bentuk fondasi

$d_c, d_q, d_\gamma$  = faktor kedalaman fondasi

$i_c, i_q, i_\gamma$  = faktor kemiringan

Nilai faktor kapasitas daya dukung  $N_c, N_q, N_\gamma$  pada saat menggunakan rumus Meyerhof dapat dihitung juga dengan menggunakan persamaan-persamaan dari metode Terzaghi sebagai berikut:

$$N_q = \tan^2(45 + \phi/2)e^{\pi \tan \phi} \quad (2-17)$$

$$N_\gamma = 2(N_q + 1) \tan \phi \quad (2-18)$$

$$N_c = (N_q - 1) \cot \phi \quad (2-19)$$

**Tabel 2.3** Faktor daya dukung Meyerhof

$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$	$\phi$	$N_c$	$N_q$	$N_\gamma$
0	5,7	1	0	17	12,338	4,772	3,529	34	42,164	29,44	41,064
1	5,379	1,094	0,073	18	13,104	5,258	4,066	35	46,124	33,296	48,029
2	5,632	1,197	0,153	19	13,934	5,796	4,681	36	50,585	37,752	56,311
3	5,9	1,309	0,242	20	14,835	6,399	5,386	37	55,63	42,92	66,192
4	6,185	1,433	0,34	21	15,815	7,071	6,169	38	61,352	46,933	78,024
5	6,489	1,568	0,449	22	16,883	7,821	7,128	39	67,867	55,957	92,246
6	6,813	1,716	0,571	23	18,049	8,661	8,202	40	75,313	64,195	109,411
7	7,158	1,879	0,707	24	19,324	9,603	9,441	41	83,858	73,697	130,214
8	7,527	2,058	0,86	25	20,721	10,662	10,876	42	93,706	84,374	155,542
9	7,922	2,255	1,031	26	22,254	11,854	12,539	43	105,107	99,014	186,53
10	8,345	2,471	1,224	27	23,942	13,199	14,47	44	118,369	115,308	224,634
11	8,798	2,71	1,442	28	25,803	14,72	16,717	45	133,874	134,874	271,748
12	9,285	2,974	1,689	29	27,86	16,443	19,338	46	152,098	158,502	330,338
13	9,807	3,264	1,969	30	30,14	16,401	22,402	47	173,64	187,206	403,652
14	10,37	3,586	2,287	31	32,671	20,631	25,994	48	199,259	222,3	495,999
15	10,977	3,941	2,648	32	35,49	22,177	30,216	49	226,924	265,497	613,14
16	11,631	4,335	3,06	33	38,638	26,092	35,188	50	266,882	319,057	762,859

Sumber : Teknik Fondasi, Suroso. H, dkk (2007)

## 2.7 Desain Fondasi Telapak

Fondasi harus dirancang untuk menahan beban terfaktor dan reaksi tanah yang diakibatkannya. Dalam mendesain fondasi telapak, desain fondasi harus mencakup segala aspek agar terjamin keamanan sesuai dengan persyaratan yang berlaku misalnya, penentuan dimensi fondasi yang meliputi panjang, lebar dan ketebalan fondasi, kemudian jumlah dan jarak tulangan yang harus dipasang pada fondasi. Adapun peraturan untuk desain fondasi telapak tercantum pada SNI 03-2847-2002 merujuk pada pasal 13.12 dan pasal 17. Langkah-langkah menentukan desain fondasi:

1. Analisis berdasarkan peraturan SNI 03-2847-2002 pada penelitian ini di gunakan untuk mencari tegangan yang terjadi pada dasar fondasi. Rumus yang di gunakan terdapat di bawah ini:

$$q = (h_f \times \gamma_c) + (h_t \times \gamma_t) \quad (2-20)$$

$$P_{u,k} = 1,2 P_d + 1,6 P_L \quad (2-21)$$

Menentukan tegangan yang terjadi pada dasar fondasi :

$$\sigma = \frac{P_{u,k}}{B.L} + \frac{M_{u,x}}{\frac{1}{6}.B.L^2} + \frac{M_{u,y}}{\frac{1}{6}.L.B^2} + q \leq \bar{\sigma}_t \quad (2-22)$$

Keterangan :

$\sigma$  = Tegangan yang terjadi pada dasar fondasi, (kPa atau KN/m<sup>2</sup>)

$\bar{\sigma}_t$  = Daya dukung tanah (kPa atau KN/m<sup>2</sup>)

$P_{u,k}$  = Beban aksial terfaktor pada kolom (KN)

B dan L = Ukuran lebar dan panjang fondasi (m)

- $M_{u,x}$  dan  $M_{u,y}$  = Momen terfaktor kolom searah sumbu X dan sumbu Y  
(KNm)
- $q$  = Beban terbagi rata akibat berat sendiri fondasi ditambah berat tanah di atas fondasi, (KN/m<sup>2</sup>)
- $h_f$  = Tebal fondasi  $\geq$  150 mm (pasal 17.7 SNI 03-2847-2002)
- $h_t$  = Tebal tanah diatas fondasi (m)
- $\gamma_c$  = Berat volume beton (KN/m<sup>3</sup>)
- $\gamma_t$  = Berat volume tanah (KN/m<sup>3</sup>)

## 2.8 Penurunan Fondasi

Penurunan pada fondasi dilihat dari mekanismenya dibagi menjadi dua bagian besar, yaitu: ( Hakam, 2008)

### 1. Penurunan segera yang berlangsung relatif cepat

Penurunan segera (*immediate settlement*,  $S_i$ ) adalah penurunan yang terjadi pada saat pemberian beban pada masa konstruksi atau segera setelah masa konstruksi selesai. Penurunan ini sangat dipengaruhi sifat elastis dan plastis tanah. Secara teori, penurunan segera dibagi menjadi dua bagian yaitu :

- a. Penurunan sementara (elastis), yaitu penurunan pada sistem fondasi akibat beban luar yang akan segera hilang atau kembali pada posisi semula bila beban yang mengakibatkan penurunan dihilangkan.
- b. Penurunan tetap (plastis) yang bersifat permanen walaupun beban yang mengakibatkan penurunan dihilangkan.

## 2. Penurunan akibat konsolidasi

Penurunan konsolidasi (*consolidation settlement, Sc*) adalah penurunan yang terjadi akibat berkurangnya volume tanah yang disebabkan mengalirnya air keluar dari pori-pori tanah. Penurunan konsolidasi bersifat lama dan sangat dipengaruhi oleh kecepatan mengalirnya air keluar dari pori-pori tanah. Pada tanah dengan permeabilitas yang besar, penurunan konsolidasi akan berlangsung cepat sehingga tidak dapat dibedakan dengan penurunan segera.. Penurunan konsolidasi dibagi menjadi beberapa macam berdasarkan mekanisme pergerakan butiran tanah yaitu:

- a. Penurunan primer (*primary consolidation*), yaitu penurunan yang terjadi akibat keluarnya air dari pori tanah tanpa merubah susunan partikel tanah.
- b. Penurunan sekunder (*secondary consolidation*), adalah penurunan konsolidasi yang diikuti dengan perubahan susunan butiran pada tanah tanpa merubah bentuk butiran.
- c. Penurunan tersier (*tersier consolidation*) berupa penurunan perlahan akibat beban tetap yang diikuti dengan perubahan bentuk dari butiran tanah. Penurunan ini sangat menarik perhatian para peneliti terutama pada tanah organik (gambut).

### 2.8.1 Kriteria Penurunan

Dalam (Hakam, 2008) Pada bagian terdahulu telah dijelaskan beberapa formula untuk memprediksi nilai daya dukung fondasi dengan menggunakan rumusan empiris. Beberapa formula diturunkan berdasarkan hasil pengujian di

lapangan dengan menggunakan batasan penurunan tertentu. Beberapa dari formula tersebut kembali dirangkumkan sebagai berikut, meliputi:

1. Formula empiris yang diajukan Meyerhof (1956) dengan untuk estimasi daya dukung bersih dari fondasi dangkal berdasarkan hasil uji sondir, dengan batas penurunan ijin 25 mm.
2. Formula yang diajukan Bowles (1977) yang didasarkan pada batasan penurunan untuk nilai tertentu. Formula ini mengasumsikan bahwa tanah berperilaku secara elastis sempurna.
3. Rumusan Meyerhof untuk mengestimasi daya dukung izin dari sebuah fondasi dangkal berdasarkan hasil uji standart penetrasi pada tanah pasir (non-kohefif) dengan batasan (asumsi) penurunan yang terjadi tidak melebihi 25 mm.
4. Selain itu, fondasi juga tidak diizinkan mengalami beda penurunan (*differential settlement*) antara dua titik dalam badan fondasi melebihi 1.9 cm ( 3/4 inchi ).

### **2.8.2 Parameter-parameter dalam penurunan fondasi**

Dalam (Hakam, 2008) di jelaskan bahwa Prosedur perhitungan penurunan segera pada fondasi dangkal melibatkan parameter. Sedangkan data-data lain yang diperlukan adalah panjang  $L$  dan lebar fondasi  $B$ , kedalaman tanah yang mengalami penurunan  $H$ , kedalaman penanaman  $D$  serta beban yang diberikan  $q$ .

1. Modulus elastisitas

Tanah dapat didefinisikan sebagai pertambahan tegangan,  $\Delta\sigma$  untuk penambahan tiap satu satuan regangan,  $\Delta\varepsilon$  pada saat awal

pembebanan. Modulus elastisitas adalah nilai properties tanah yang sering digunakan untuk mengestimasi penurunan. Nilai modulus tanah hanya berkisar 1/10 hingga 1/100 dari nilai modulus baja. Nilai-nilai batasan untuk modulus elastisitas tanah diberikan pada Tabel 2.4.

## 2. *Possion's ratio*

Bilamana beton mengalami desakan, memendek pada arah memanjang atau aksial dan mengalami pengembangan arah melebar atau lateral. Perbandingan antara regangan arah melebar dan arah memanjang dikenal sebagai perbandingan poisson (*Possion's ratio*). Nilai – nilai untuk Poisson's ratio diberikan pada Tabel 2.5.

**Tabel 2.4** Rentang Nilai Modulus Elastisitas Tanah

Jenis Tanah	Modulu elastisitas (Kg/cm <sup>2</sup> )	
	Bowles, 1988	Das, 1994
<b>Lempung</b>		
Sangat lunak	20-150	
Lunak	50-250	20-50
Sedang	150-500	50-100
Keras/kaku	500-1000	100-250
Lempung kepasiran	250-2500	
<b>Lanau</b>	20-200	
<b>Pasir</b>		
Pasir kelanauan	50-200	100-170
Pasir lepas	100-250	100-250
Pasir sedang		170-270
Pasir padat	500-810	350-550
<b>Kerikil berpasir</b>		700-1730
Lepas	500-1500	
Padat	1000-2000	

Sumber : Hakam (2008)

**Tabel 2.5** Rentang Nilai *Possion's Ratio* Beberapa Jenis Tanah

Jenis Tanah	<i>Possion's ratio</i>	
	Bowles, 1988	Das, 1994
<b>Lempung</b>		
Sangat lunak		
Lunak		
Sedang		0,20-0,50
Keras/ kaku		
Lempung kepasiran	0,2-0,3	
Lempung jenuh	0,40-0,50	
Lempung tak jenuh	0,10-0,30	
<b>Lanau</b>	0,30-0,35	
<b>Pasir</b>	0,30-0,40	
Pasir kelanauan		0,20-0,40
Pasir lepas		0,20-0,40
Pasir sedang		0,25-0,40
Pasir padat		0,30-0,45
<b>Kerikil berpasir</b>	0,30-0,40	0,15-0,35

Sumber : Hakam (2008)

Tahap selanjutnya analisis penurunan fondasi ini masuk ke dalam kategori penurunan seketika atau segera, dikarenakan semua data yang digunakan sebagai parameter perhitungan menggunakan data perencanaan. Adapun persamaan untuk menghitung penurunan fondasi adalah:

#### 1. Tanah Homogen

Untuk tanah pendukung di bawah fondasi dengan lapisan tunggal (homogen), penurunan yang terjadi akan tergantung pada parameter elastis tanah, besarnya beban fondasi dan dimensi dari fondasi. Persamaan penurunan elastisnya pada pusat fondasi akibat tambahan beban merata  $q$  dapat dituliskan sebagai:

$$S_i = \alpha (1 - \mu^2) \frac{Bq}{E} \quad (2-23)$$

Keterangan:

$S_i$  = Penurunan segera

$\alpha$  = Nilai Faktor Bentuk

$\alpha = 1,0$  untuk fondasi lingkaran

$\alpha = 1,2$  untuk fondasi bujur sangkar

$\alpha = 2,55$  untuk fondasi lajur

$\mu$  = *Poisson's ratio*

$q$  = Beban merata persatuan luas fondasi

$B$  = Lebar fondasi

$E$  = Modulus elastisitas tanah

Sumber: Hakam (2008)

## 2. Tanah Lempung Jenuh

Penurunan fondasi dangkal yang berada di atas tanah lempung jenuh (*saturated clay*) dengan lapisan tunggal (homogen), tergantung pada parameter elastis tanah,  $E$ , lebar  $B$  dan panjang  $L$ , kedalaman penanaman  $D$  dan tebalnya lapisan lempung  $H$ . Penurunan elastis dianggap terjadi secara bersamaan (penurunan rata-rata) pada bidang fondasi. *Poisson's ratio* untuk tanah lempung jenuh diambil bernilai  $\mu = 0,50$ . Selanjutnya, persamaan penurunan fondasi akibat tambahan beban merata  $q$  dapat dituliskan sebagai (Janbu, et al , 1956):

$$S_e = A_1 A_2 \frac{Bq}{E} \quad (2-24)$$

Keterangan :

$S_i$  = Penurunan segera

$A_1 A_2$  = Faktor pengaruh dari bentuk fondasi, kedalaman dan ketebalan lapisan tanah

$B$  = Lebar fondasi

$q$  = Beban merata persatuan luas fondasi

$E$  = Modulus elastisitas tanah

*Sumber : Hakam (2008)*

### 3. Tanah pasir (atau dominan pasir)

Penurunan fondasi dangkal yang berada di atas tanah pasir atau kepasiran dapat diprediksi dengan menggunakan rumusan semi empiris yang diusulkan Schmertmann dan Hartman (1978). Formula yang diusulkan ini telah mempertimbangkan ketidak homogenan dari lapisan tanah dibawah fondasi dan dituliskan sebagai berikut:

$$S_i = C_1 C_2 q \sum_{i=1}^n \frac{I_{z,i}}{E_i} \Delta Z_i \quad (2-25)$$

Keterangan :

$S_i$  = Penurunan segera

$C_1$  = Faktor pengaruh tambahan tegangan dalam tanah

$C_2$  = Faktor pengaruh waktu

$\Delta z_i$  = Ketebalan lapisan tanah ke-i

$E_i$  = Modulus elastisitas pada lapisan ke-i

$I_{z,i}$  = Faktor pengaruh kedalaman pada lapisan kedalaman ke-i

*Sumber : Hakam (2008)*

## 2.9 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.



Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu

No	Judul	Peneliti	Tujuan	Metode	Kesimpulan
1.	Analisis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode	Martini (2009)	Memperoleh nilai daya dukung tanah fondasi telapak bentuk bujur sangkar, empat persegi panjang, lingkaran, dan fondasi memanjang berdasarkan metode-metode Terzaghi, Meyerhof, Vesic, Hansen dan Ohsaki	Memperoleh nilai daya dukung tanah fondasi menggunakan data penyelidikan <i>hand boring</i>	Perhitungan daya dukung tanah untuk beberapa jenis pondasi, Metode Terzaghi dan Ohsaki, Hansen dan Vesic memiliki nilai daya dukung tanah yang hampir sama, hanya Meyerhof yang memiliki nilai yang berbeda sendiri. Untuk beban miring, metode Hansen, Vesic dan Meyerhof mempunyai nilai yang cenderung berbeda. Tetapi metode Hansen dan Vesic pada variasi lebar fondasi (B) pada fondasi bujursangkar dan lingkaran yaitu $B > 0,5$ m terjadi penurunan nilai daya dukung tanah dan pada $B \geq 1,5$ m meningkat kembali nilainya.
2.	Analisis Perhitungan Daya Dukung Fondasi <i>Footplate</i> dengan Menggunakan PHP <i>script</i>	M Rizky Ismail, dkk (2015)	Analisis perencanaan fondasi <i>footplate</i> yang disajikan dalam <i>program home page hypertext preprocessor</i> (PHP)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Analisis daya dukung fondasi menggunakan metode terzaghi</li> <li>- Perencanaan fondasi <i>footplate</i> menggunakan SNI 03-2847-2002</li> <li>- Analisis fondasi <i>footplate</i> menggunakan program <i>home page hypertext preprocessor</i> (PHP)</li> </ul>	Perhitungan dengan program ini dapat dilakukan dengan sangat cepat dibandingkan dengan perhitungan manual, serta selisih hasil perhitungan dengan menggunakan program dan secara manual kurang dari 1%.
3.	Analisis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Berdasarkan Data Laboratorium	Anwar Muda (2016)	Mengetahui nilai daya dukung tanah fondasi dangkal dengan metode Terzaghi, Meyerhof	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Penyelidikan <i>Hand boring</i> di Desa Baringin</li> <li>- Penyelidikan <i>direct shear</i> sudut geser dalam <math>\phi</math> kohesi (C)</li> <li>- Analisis daya dukung tanah fondasi dengan metode Meyerhof dan Terzaghi</li> </ul>	Daya dukung tanah <i>ultimate</i> fondasi dangkal metode Meyerhof lebih besar dibanding dengan metode Terzaghi. Jika dilihat dari besaran daya dukung tanah <i>ultimate</i> fondasi dangkal, maka daya dukung tanah <i>ultimate</i> metode Meyerhof naik rata-rata sebesar 54.82% dibandingkan dengan metode Terzaghi.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tahapan Persiapan**

Tahap persiapan merupakan rangkaian kegiatan sebelum memulai tahap pengumpulan data dan pengolahannya. Dalam tahap awal ini ada beberapa tahap penting yang harus dilakukan dengan tujuan mengefektifkan waktu dan pekerjaan.

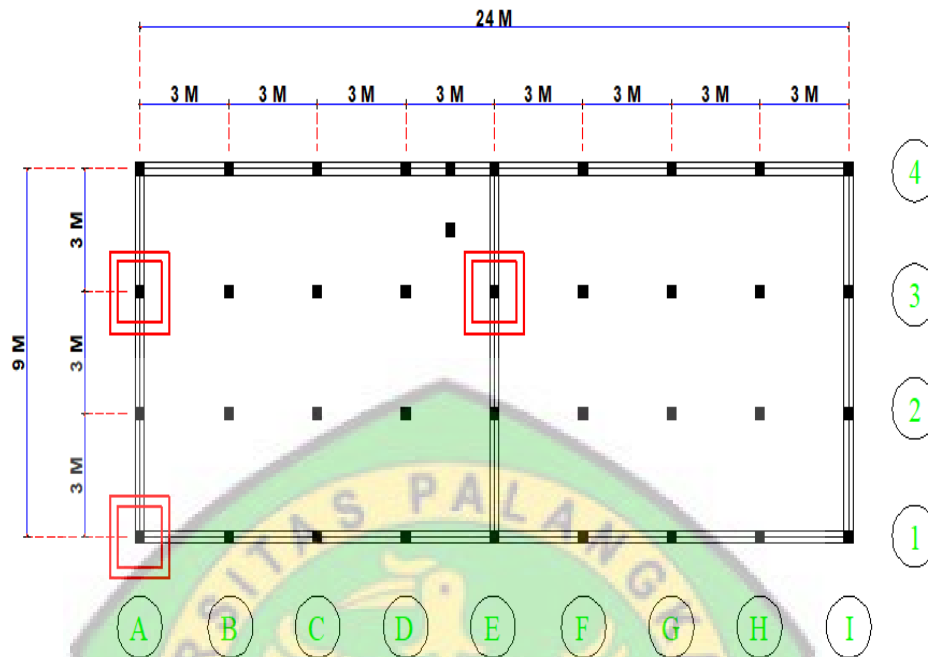
Tahap persiapan dalam penelitian ini meliputi:

1. Studi pustaka terhadap materi skripsi untuk mendapatkan gambaran mengenai daya dukung fondasi dengan beberapa metode analisis
2. Menentukan data-data yang dibutuhkan
3. Mencari data-data yang dibutuhkan untuk dianalisis

Persiapan diatas harus dilakukan secara cermat untuk menghindari pekerjaan yang berulang sehingga tahap pengumpulan data menjadi tidak optimal.

#### **3.2 Metode Perencanaan**

Penelitian ini di mulai dengan penyelidikan tanah di lapangan, penyelidikan tersebut dilakukan untuk mengetahui kondisi dan sifat-sifat tanah, termasuk untuk mengetahui kedalaman tanah keras yang mampu menahan beban bangunan. Langkah selanjutnya adalah menghitung pembebanan gedung, dimana perhitungan pembebanan bangunan tersebut bertujuan untuk mengetahui besarnya beban yang bekerja di setiap titik fondasi. Titik fondasi yang di tinjau pada penelian ini ditunjukkan pada gambar 3.1.



**Gambar 3.1** Denah Titik – titik Fondasi yang di Tinjau

### 3.3 Pengumpulan Data

Data yang di gunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, definisinya sebagai berikut :

1. Menurut Hasan (2002: 82) data primer ialah data yang diperoleh atau dikumpulkan langsung di lapangan oleh orang yang melakukan penelitian atau yang bersangkutan itu memerlukannya. Pada penelitian ini data primer yang di gunakan sebagai berikut :
  - a. Sampel tanah terganggu (*disturbed sample*)
  - b. Sampel tanah tidak terganggu (*undisturbed sample*)
  - c. Hasil penelitian di laboratorium.
  - d. Permodelan Aplikasi Struktur Bangunan

2. Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh orang yang melakukan penelitian dari sumber-sumber yang telah ada (Hasan, 2002: 58). Pada peniltian ini data sekunder yang di gunakan adalah data struktur seperti ukuran kolom, balok dan lain sebagainya.

### 3.4 Pengujian Data di Laboratorium

Berikut ini adalah tahapan pengujian yang akan dilakukan

#### 3.4.1 Pemeriksaan Sifat Fisik Tanah

1. Pemeriksaan Kadar Air Tanah (*Water Content*)

Pemeriksaan ini bertujuan unntuk menentukan kadar air tanah berdasarkan beratnya dengan meode pengujian di laboratorium. Standar pengujian yang digunakan adalah ASTM D 2216 (*Laboratory Determiration of Water (Moisture) Content of Soil and Rock Mass*).

2. Berat Volume Tanah (*Unit Weight*)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan berat volume tanah dengan uji laboratorium. Standar pengujian yang digunakan adalah ASTM D 422-63 (*Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils*).

3. Pemeriksaan Berat Jenis (*Specific Gravity*)

Pemeriksaan ini dimaksudkan untuk menentukan nilai berat jenis tanah (Gs) dengan menggunakan piknometer. Standar pengujian yang digunakan adalah ASTM D 854 (*Laboratory Determination of Specific Gravity of Soil Solids by Water Picnometer*).

4. Batas Konsistensi Tanah (*Atterberg Limit*)

a. Pemeriksaan Batas Cair (*Liquid Limit*)

Tes ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air ( $W_s$ ), dinyatakan dalam %, suatu tanah pada keadaan batas cair. Batas cair ialah kadar air minimum dimana suatu tanah masih keadaan cair. Standar pemeriksaan ini menggunakan ASTM D 4318 (*Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*).

b. Pemeriksaan Batas Plastis (*Plastic Limit*)

Tes ini dimaksudkan untuk menentukan kadar air ( $W_s$ ), dinyatakan dalam %, suatu tanah pada keadaan batas plastis. Batas plastis ialah kadar air minimum dimana suatu tanah masih keadaan plastis. Standar pemeriksaan ini menggunakan ASTM D 4318 (*Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*).

c. Pemeriksaan Batas Susut (*Shrinkage Limit*)

Mengetahui kadar air ( $W_s$ ) terhadap berat kering tanah setelah di oven. Standar pemeriksaan ini menggunakan ASTM D 4318 (*Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*).

5. Pemeriksaan Analisis Saringan (*Sieve Analysis*)

Pemeriksaan ini bertujuan untuk menentukan distribusi butir (gradasi) dari suatu sampel tanah dengan menggunakan saringan ukuran paling kecil tertahan di saringan no. 200 dan menentukan klasifikasi tanah (USCS) Unified Soil Classification System sesuai hasil pemeriksaan

gradasi butir tanah. Standar pemeriksaan ini adalah ASTM D 422-63 (*Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils*).

#### 6. Pemeriksaan Analisa Hidrometer (*Hydrometer Analysis*)

Pemeriksaan ini dilaksanakan untuk menentukan distribusi dari butiran tanah yang memiliki diameter lebih kecil dari 0,074 mm (lolos saringan No. 200 ASTM) dengan cara pengendapan. Standar pemeriksaan ini adalah ASTM D 422-63 (*Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils*).

### 3.4.2 Pemeriksaan Sifat Mekanik Tanah

#### 1. Uji geser langsung (*Direct Shear Test*)

Sifat mekanik dalam penelitian ini menggunakan pengujian *direct shear*. Maksud dari pengujian *direct shear* adalah untuk menentukan kohesi ( $c$ ) dan sudut geser tanah ( $\phi$ ).

### 3.5 Tahapan Analisis Data

Langkah-langkah dalam Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Menghitung daya dukung tanah berdasarkan pengujian laboratorium menggunakan metode Terzaghi dan Meyerhof.
2. Menganalisis struktur yang diperoleh dari data sekunder dengan menggunakan Aplikasi Struktur Bangunan yang digunakan untuk mendapatkan beban mati dan beban hidup struktur yang ditinjau, yang digunakan dalam analisis desain fondasi telapak. Data yang di perlukan untuk menganalisis menggunakan Aplikasi Struktur Bangunan meliputi :

a. Data Teknis

- Mutu baja profil BJ37  $f_y = 240$  MPa
- Mutu beton plat lantai  $f_c' = 20$  Mpa

b. Pembebanan Lantai

❖ Beban Mati (DL)

- Berat sendiri plat lantai
- Berat penutup lantai keramik
- Berat spesi penutup lantai
- Berat beban atap

❖ Beban Hidup (LL)

- Beban hidup lantai =  $2,5$  KN/m<sup>2</sup>
- Beban hidup atap =  $1$  KN/m<sup>2</sup>

c. Kombinasi Pembebanan

Struktur dan komponen struktur direncanakan hingga semua penampang membunyai kuat rencana minimum sama dengan kuat perlu, yang dihitung berdasarkan kombinasi beban dan gaya terfaktor sebagai berikut :

$$U = 1,2 D + 1,6 L$$

3. Menganalisis desain fondasi telapak

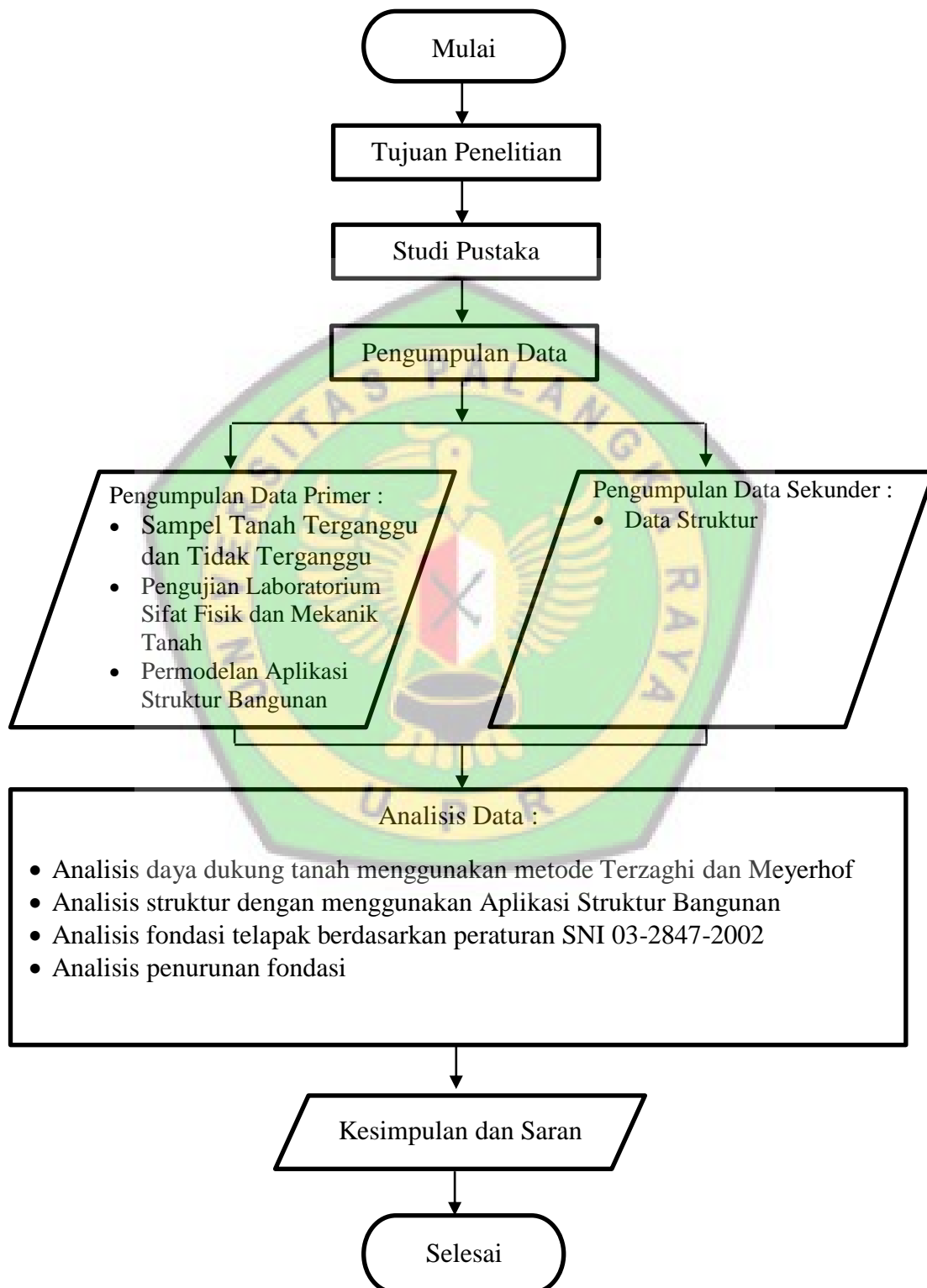
Analisis berdasarkan peraturan SNI 03-2847-2002 digunakan untuk mengontrol tegangan yang terjadi pada dasar fondasi. Setelah itu dilakukan analisis penurunan fondasi yang digunakan untuk mengetahui penurunan yang terjadi akibat beban yang diberikan saat bangunan itu selesai.

4. Menganalisis penurunan fondasi

Penurunan analisis fondasi dihitung dengan mengasumsikan penurunan yang terjadi pada bangunan itu adalah penurunan seketika, karena dalam perhitungan menggunakan data perencanaan dan jenis lempung.



### 3.6 Bagan Alir Penelitian



### 3.7 Jadwal Peneliitian

**Tabel 3.1** Jadwal Penelitian Skripsi

	Kegiatan	Rencana Jadwal Penelitian																															
		Oktober 2020				November 2020				Desember 2020				Januari 2021				Februari 2021				Maret 2021				April 2021				Mei 2021			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Tahap Persiapan Penelitian	[Blue bar]																															
	a. Persetujuan Judul	Red	Red																														
	b. Penyusunan Proposal			Red	Red	Red	Red	Red	Red																								
	c. Seminar Proposal								Red	Red																							
	d. Perizinan Penelitian										Red	Red																					
2.	Tahap Pelaksanaan	[Blue bar]																															
	a. Pengumpulan Data Penelitian																																
	b. Pengolahan Data																																
	c. Analisis Data																																
	d. Penyusunan Hasil																																
	e. Seminar Hasil																																
	f. Revisi/ Perbaikan Laporan Hasil Penelitian																																
3.	Tahap Ketiga : Sidang Tugas Akhir	[Blue bar]																															
	a. Ujian Tugas Akhir																																
	b. Revisi Perbaikan Tugas Akhir																																
	c. Penyusunan Abstrak																																
	d. Laporan Tugas Akhir																																
	e. Penyusunan Jurnal																																

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Dari analisis pembahasan yang telah dibuat maka dapat dibuat beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian sifat-sifat fisik tanah asli didapat nilai, kadar air ( $w$ )=40,53%; berat isi kering ( $\gamma_d$ ) = 1,38 g/cm<sup>3</sup>; berat jenis ( $G_s$ ) = 2,72; batas-batas Atterberg yaitu Batas cair (*Liquid Limit*)= 47,13%; Batas Plastis(*Plastic Limit*)= 23,61%; Indeks Plastisitas (*Plasticity Index*)= 23,52%; analisis saringan persentase lolos saringan No.200= 51,16% dan nilai  $GI$ = 14. Berdasarkan klasifikasi tanah sistem USCS tanah termasuk dalam kelompok CL dan OL dan berdasarkan observasi di lapangan tidak ditemukan tanah organik sehingga tanah tersebut adalah tanah kelompok CL yang artinya tanah lempung dan menurut sistem AASHTO tanah diklasifikasikan sebagai tanah berlempung dengan kondisi sedang sampai buruk dan termasuk dalam klasifikasi kelompok A-7-6(14). Dari grafik pemeriksaan kuat geser tanah pada penelitian ini dapat disimpulkan nilai Kohesi ( $c$ ) di peroleh 0,192 kg/cm<sup>2</sup> dan nilai Sudut geser dalam( $\phi$ ) diperoleh 27°.
2. Hasil perhitungan daya dukung tanah untuk fondasi bujur sangkar metode Terzaghi lebih kecil nilainya dibandingkan dengan metode Meyehof. Metode Terzaghi dari hasil perhitungan diperoleh 353,443

KN/m<sup>2</sup>. Sedangkan metode Meyerhof diperoleh hasil dengan nilai 601,185 KN/m<sup>2</sup>

3. Hasil analisis yang telah dilakukan, desain fondasi telapak pada titik A1, A3, dan E3 pada Bangunan Pusat Perbelanjaan di Jalan Palangka Raya-Buntok, Kota Palangka Raya dengan menggunakan peraturan SNI 03-2847-2002 berdasarkan tegangan dari fondasi memberikan hasil yang aman terhadap beban yang diberikan oleh bangunan itu sendiri. Fondasi pada titik E3 merupakan fondasi dengan nilai pada tiap parameter desain fondasinya memiliki nilai paling besar dengan nilai tegangan fondasi  $\sigma = 150,757 \text{ KN/m}^2 < q_{u\text{ijin}} \text{ Terzaghi} = 353,443 \text{ KN/m}^2$  dan  $q_{u\text{ijin}} \text{ Meyerhof} = 601,185 \text{ KN/m}^2$ .
4. Dalam hasil perhitungan ke tiga titik fondasi tersebut menunjukkan penurunan fondasi yang aman. Pada titik E3 tentunya memiliki penurunan fondasi yang lebih besar dibandingkan dengan ke dua titik fondasi lainnya, karena memiliki tegangan fondasi yang paling besar. Penurunan fondasi pada titik E3 yaitu sebesar  $S_i = 0,615 \text{ cm} \leq 2,5 \text{ cm}$  yang berarti aman.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah saya lakukan dalam Skripsi ini, maka disarankan :

1. Dalam pengujian tanah pada saat di laboratorium harus dilakukan secara teliti, karena jika hasil laboratorium tidak benar maka tidak bisa lanjut ke tahap berikutnya.

2. Daya dukung tanah fondasi dangkal berdasarkan penyelidikan *hand boring* perlu dilakukan pembandingan dengan penyelidikan tanah menggunakan metode sondir dan lain-lain.
3. Dalam analisis daya dukung tanah fondasi dangkal alangkah lebih baiknya dibandingkan dengan metode lainnya seperti metode Hansen dan Vesic.



## DAFTAR PUSTAKA

- Asroni, A. 2010. *Kolom, Fondasi dan Balok "T" Beton Bertulang*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Budi, G. S. 2011. *Pengujian Tanah di Laboratorium*. Graha Ilmu: Yogyakarta.
- Bowles, J. E. 1997. *Analisis dan Desain Pondasi, Jilid 1 Edisi 4*. Erlangga: Jakarta.
- Hakam, A. 2008. *Rekayasa Pondasi*. Bintang Grafika: Padang.
- Hardiyatmo, C. H. 1996. *Teknik Fondasi I*. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
- Hardiyatmo, C. H. 2002. *Mekanika Tanah II*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Martini. 2009. Analisis Daya Dukung Tanah Pondasi Dangkal Dengan Beberapa Metode. *Majalah Ilmiah Mektek Tahun*, **11**(2), pp.75-87.
- Nusantara, M. A. 2014. Analisa Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Lempung Menggunakan Perkuatan Anyaman Bambu Dan Grid Bambu Dengan Bantuan Program Plaxis. *Jurnal Teknik Sipil dan Majalah*, **2**(3),pp. 364-372.
- Ismail, M.R., Setyanto dan A. Zakaria. 2015. 'Analisis perencanaan fondasi footplate yang disajikan dalam Program Home Page Hypertext Preprocessm or (PHP). UNLA. Lampung. 3(3), pp. 483-492.
- Muda, A. 2016. Analisis Daya Dukung Tanah Fondasi Dangkal Berdasarkan Data Laboratorium. *Jurnal ITEKNA*, **16**(1), pp.1-100.
- Sosrodarsono, S. 2000. *Mekanika Tanah dan Teknik Fondasi*. Pradnya Paramita: Jakarta.
- Sowers, G.F., (1962), 'Shallow foundation', Foundation Engineering, G.A. Leonards(ed.), McGraw Hill, New York, p. 525
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. "Beban minimum untuk perencanaan bangunan gedung dan struktur lain, SNI 1727:2013 ". Jakarta: BSN
- Das, B.M. 1995. *Mekanika Tanah*. Jilid 1 dan Jilid 2. Jakarta: Erlangga.