

TUGAS AKHIR
PERENCANAAN PONDASI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG
C BLOK 2 UNDIKNAS DENPASAR



POLITEKNIK NEGERI BALI

Disusun oleh :
I Kadek Satya Hagi Dp
2015113017

KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET &
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI BALI

JURUSAN TEKNIK SIPIL

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK SIPIL

2023



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

**PERENCANAAN PONDASI PADA PROYEK PEMBANGUNAN
GEDUNG C BLOK 2 UNIVERSITAS PENDIDIKAN NASIONAL
(UNDIKNAS) DENPASAR**

Oleh:

I KADEK SATYA HAGI DWI PUTRA

2015113017

**Laporan Ini Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Program Pendidikan Diploma III Teknik Sipil
Pada Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali**

Disetujui oleh:

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2023

Pembimbing I,

(Ir. I Wayan Wiraga, M.T.)

NIP. 196407261990031002

Pembimbing II,

(Ir. Made Mudhina, M.T.)

NIP.196203021989031002

Disahkan,

Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)

NIP.196510261994031001





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN TELAH
MENYELESAIKAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Kadek Satya Hagi Dp
N I M : 2015113017
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Judul : Evaluasi Perencanaan Pondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar

Telah dinyatakan selesai menyusun tugas akhir dan bisa diajukan sebagai bahan ujian komprehensif.

Bukit Jimbaran, 11 Juli 2023

Pembimbing I,

Pembimbing II,

(Ir. I Wayan Wiraga, M.T.)
NIP. 196407261990031002

(Ir. Made Mudhina, M.T.)
NIP. 196203021989031002

Disetujui
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, M.T.)
NIP. 196510261994031001



POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

**SURAT KETERANGAN REVISI
LAPORAN TUGAS AKHIR
JURUSAN TEKNIK SIPIL**

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dosen Pembimbing Tugas Akhir Prodi D3 Teknik Sipil Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa : I Kadek Satya Hagi Dp
N I M : 2015113017
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Judul : Perencanaan Pondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung
C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS)
Denpasar

Telah diadakan perbaikan/revisi oleh mahasiswa yang bersangkutan dan dinyatakan dapat diterima untuk melengkapi Laporan Tugas Akhir/Tugas Akhir.

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2023

Pembimbing I,

(Ir. I Wayan Wiraga, M.T.)
NIP. 196407261990031002

Pembimbing II,

(Ir. Made Mudhina, M.T.)
NIP.196203021989031002

Disetujui
Politeknik Negeri Bali
Ketua Jurusan Teknik Sipil

(Ir. I Nyoman Suardika, MT)
NIP.196510261994031001





POLITEKNIK NEGERI BALI

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI BALI

Jalan Kampus Bukit Jimbaran, Kuta Selatan, Kabupaten Badung, Bali – 80364

Telp. (0361) 701981 (hunting) Fax. 701128

Laman: www.pnb.ac.id Email: poltek@pnb.ac.id

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIASI

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : I Kadek Satya Hagi Dp
N I M : 2015113017
Jurusan/Program Studi : Teknik Sipil / D3 Teknik Sipil
Tahun Akademik : 2023

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul "**PERENCANAAN PONDASI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG C BLOK 2 UNDIKNAS DENPASAR**" benar merupakan hasil karya asli atau original.

Demikianlah keterangan ini saya buat apabila ada kesalahan di kemudian hari maka saya bersedia mempertanggungjawabkannya.

Bukit Jimbaran, 16 Agustus 2023

Penulis



(I Kadek Satya Hagi Dp)

PERENCANAAN PONDASI PADA PROYEK PEMBANGUNAN GEDUNG C BLOK 2 UNDIKNAS DENPASAR

I Kadek Satya Hagi Dp

Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali
Jalan Raya Kampus Udayana, Bukit Jimbaran, P.O.Box 1064
E-mail : satyahagi99@gmail.com

ABSTRAK

Pengetahuan yang telah dipelajari mengenai pondasi menjadi latar belakang penulis untuk mencoba merencanakan struktur bawah pada proyek pembangunan gedung c block 2 UNDIKNAS Denpasar. Penelitian ini dilakukan pada proyek pembangunan gedung c blok 2 UNDIKNAS Denpasar. Data-data yang digunakan ada dua jenis yaitu data primer yang memuat data pembebanan struktur atas dan data sekunder yang memuat gambar arsitektur dan data uji sondir. Jenis penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan (1) Untuk menentukan dimensi tiang dan jumlah tiang yang tepat dalam memikul Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar. (2) Untuk mengetahui berapa faktor keamanan tiang pancang pada setiap pondasi Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar. Berdasarkan hasil kajian didapatkan (1) Dimensi dari tiang pancang hasil analisis adalah 45 x 45 cm. jumlah tiang paancang yang akan dipasang pada kolom K1A, K1E, K2A, K2E, K4A, dan K4E adalah 5 tiang pancang, pada kolom K1B, K1C, K1D, K2B, K2C, K2D, K3C, K3D, K3E, K4B, K4C, dan K4D dipasang 7 tiang pancang, dan pada kolom K3A dan K3B dipasang 9 tiang pancang. (2) Faktor keamanan tiang pancang pada pondasi pada kolom K1A adalah 1,968; pada kolom K1B adalah 1,725; pada kolom K1C adalah 1,748; pada kolom K1D adalah 1,724; pada kolom K1E adalah 2,174; pada kolom K2A adalah 4,995; pada kolom K2B adalah 2,377; pada kolom K2C adalah 1,802; pada kolom K2D adalah 1,699; pada kolom K2E adalah 2,626; pada kolom K3A adalah 1,476; pada kolom K3B adalah 1,297; pada kolom K3C adalah 1,246; pada kolom K3D adalah 1,198; pada kolom K3E adalah 1,709; pada kolom K4A adalah 3,656; pada kolom K4B adalah 2,012; pada kolom K4C adalah 1,493; pada kolom K4D adalah 1,478; pada kolom K4E adalah 2,342.

Kata kunci : pondasi, tiang pancang, dimensi, jumlah, faktor keamanan

FOUNDATION PLANNING IN UNDIKNAS DENPASAR
BUILDING C BLOCK 2 CONSTRUCTION PROJECT

I Kadek Satya Hagi Dp

*Civil Engineering Department of Bali State Polytechnic
Udayana Campus Highway, Jimbaran Hill, P.O.Box 1064
E-mail : satyahagi99@gmail.com*

ABSTRAK

The knowledge that has been learned about foundations is the author's background in trying to plan the substructure in the c block 2 building construction project at UNDIKNAS Denpasar. This research was conducted in the building project c block 2 of UNDIKNAS Denpasar. There are two types of data used, namely primary data containing superstructure loading data and secondary data containing architectural drawings and sondir test data. This type of research uses quantitative research. This research was carried out (1) to determine the proper pile dimensions and number of piles to support Building C Block 2, National Education University (UNDIKNAS) Denpasar. (2) To find out the safety factor of the piles on each foundation of Building C Block 2, National Education University (UNDIKNAS) Denpasar. Based on the results of the study, it was found (1) The dimensions of the piles from the analysis results were 45 x 45 cm. the number of piles to be installed in columns K1A, K1E, K2A, K2E, K4A, and K4E is 5 piles, in columns K1B, K1C, K1D, K2B, K2C, K2D, K3C, K3D, K3E, K4B, K4C, and K4D was installed with 7 piles, and for columns K3A and K3B, 9 piles were installed. (2) The factor of safety of the piles on the foundation on column K1A is 1.968; in column K1B is 1.725; in column K1C is 1.748; in column K1D is 1.724; in column K1E is 2.174; in column K2A is 4.995; in column K2B is 2.377; in column K2C is 1.802; in column K2D is 1.699; in column K2E is 2.626; in column K3A is 1.476; in the K3B column is 1.297; in column K3C is 1.246; in the K3D column is 1.198; in the K3E column is 1.709; in column K4A is 3.656; in column K4B is 2.012; in column K4C is 1.493; in column K4D is 1.478; in column K4E is 2.342.

Keywords: foundation, piles, dimensions, number, factor of safety

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat karunia-Nya dan kesempatan yang telah diberikan, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “**Perencanaan Pondasi Pada Proyek Pembangunan Gedung C Blok 2 UNDIKNAS Denpasar**” tepat pada waktu yang telah diperkirakan. Dengan selesainya Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak yang telah memberikan masukan – masukan dan dukungan kepada penulis. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Bapak I Nyoman Abdi, SE., MeCom., selaku direktur Politeknik Negeri Bali.
2. Bapak Ir. I Nyoman Suardika, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Politeknik Negeri Bali.
3. Bapak I Wayan Suasira, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D3 Teknik Sipil.
4. Bapak I Wayan Wiraga, M.T., selaku dosen pembimbing I yang senantiasa selalu memberikan dukungan, arahan dan masukan selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini.
5. Bapak Ir. Made Mudhina, M.T., selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan masukan selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini.
6. Kepada project manager serta anggota CV. Tri Jaya Sakti yang telah memberikan izin dan dukungan untuk melakukan penelitian dilapangan serta membantu dalam mengumpulkan data-data yang diperlukan .
7. Kepada ibu dan ayah saya tercinta yang selalu memberi saya dukungan dan semangat dalam menempuh Pendidikan.
8. Kepada keluarga, teman-teman dan semua pihak yang telah membantu dalam proses penyusunan Tugas Akhir ini dari awal hingga akhir.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari Tugas Akhir ini, baik dari materi maupun teknik penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan.

Bukit Jimbaran, 10 Juli 2023,

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan	2
1.4. Manfaat	2
1.5. Batasan Masalah	2
BAB II STUDI PUSTAKA.....	3
2.1. Pengertian Umum	3
2.2. Klasifikasi Pondasi.....	3
2.3. Faktor Lokasi dan Tipe Bangunan	9
2.4. Penyelidikan Tanah Untuk Perencanaan Pondasi	10
2.5. Daya Dukung Tiang.....	11
2.6. Kelompok Tiang	12
2.7. Program SAP 2000 versi 14.0.....	16
2.8. Perencanaan Pembeban Kerja.....	17
2.9. Metode Respon Spektrum.....	24
2.10. Kombinasi Beban.....	29
BAB III METODOLOGI	30
3.1. Rancangan Penelitian.....	30
3.2. Lokasi Penelitian.....	30
3.3. Waktu Penelitian.....	32
3.4. Pengumpulan Data	32
3.4.1. Data Primer.....	32
3.4.2. Data Sekunder	33

3.5. Bagan Alir Perencanaan.....	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1 Analisis Struktur Bangunan	36
4.1.1. Gambar Arsitektur	36
4.1.2. Data Material Gedung	39
4.1.3. Data Pembebanan pada Struktur Bangunan	46
4.1.4. Hasil output SAP 2000	49
4.2 Data Uji Tanah	49
4.3 Penentuan Dimensi Pondasi.....	51
4.4 Analisis Pondasi.....	52
4.4.1. Analisis Daya Dukung Tiang Tunggal	52
4.4.2. Analisis Daya Dukung Tiang Kelompok	52
4.4.3. Analisis Efisiensi Tiang.....	54
4.4.4. Analisis Beban Maksimum Pada Setiap Tiang Pancang	58
4.4.5. Hasil Rekapitan Analisis Beban Maksimum	77
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	79
5.1. Simpulan	79
5.2. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN I	82
LAMPIRAN II	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jenis-jenis Cast In Situ Pile.....	7
Gambar 2. 5 Macam-macam perletakan tiang	13
Gambar 2. 6 Ilustrasi beban sentris	14
Gambar 2. 7 Ilustrasi momen	15
Gambar 2. 8 S_s (percepatan batuan dasar pada periode pendek).....	24
Gambar 2. 9 S_1 (percepatan batuan dasar pada periode 1 detik)	25
Gambar 2. 10 Respon spectra desain	29
Gambar 3. 1 Peta Lokasi Penelitian	30
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian	31
Gambar 3. 3 Denah Lokasi Penelitian	31
Gambar 3. 4 Tampak depan gedung c UNDIKNAS.....	34
Gambar 3. 5 Denah lantai 1 gedung c UNDIKNAS	34
Gambar 3. 6 Bagan Alir Perencanaan	35
Gambar 4. 1 Denah Lantai Basement Untuk Parkiran.....	37
Gambar 4. 2 Denah Lantai 1 Untuk Loby.....	37
Gambar 4. 3 Denah Lantai 2-4 Untuk Ruang Kelas	38
Gambar 4. 4 Denah Lantai 5 Untuk Ruang Pejabat.....	38
Gambar 4. 5 Data Profil Baja B1	39
Gambar 4. 6 Data Profil Baja B2	40
Gambar 4. 7 Data Profil Baja B3	41
Gambar 4. 8 Data Profil Baja B2a	42
Gambar 4. 9 Data Profil Baja B4	43
Gambar 4. 10 Data Profil Baja B5	44
Gambar 4. 11 Data Profil Baja dan Dimensi Belum Komposit.....	45
Gambar 4. 12 Tampak belakang pemodelan struktur atas dengan aplikasi SAP 2000 V.14.....	48
Gambar 4. 13 Tampak 3D pemodelan struktur atas dengan aplikasi SAP 2000 V.14.....	49

Gambar 4. 14 Letak kolom utama pada lantai basement gedung c blok 2	
UNDIKNAS.....	54
Gambar 4. 15 Rencana pondasi 1 (P1).....	54
Gambar 4. 16 Rencana pondasi 2 (P2).....	56
Gambar 4. 17 Rencana pondasi 3 (P3).....	57
Gambar 4. 18 Rencana pondasi dan letak pondasi pada setiap kolom.....	59
Gambar 4. 19 Rencana pondasi pada kolom K1A	60
Gambar 4. 20 Rencana pondasi pada kolom K1B	63
Gambar 4. 23 Rencana pondasi pada kolom K1E.....	66
Gambar 4. 29 Rencana pondasi pada kolom K3A	69
Gambar 4. 30 Rencana pondasi pada kolom K3B	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Beban Hidup	17
Tabel 2. 2 Beban Mati	19
Tabel 2. 3 Klasifikasi Situs	25
Tabel 2. 4 Koefisien Situs F_a	27
Tabel 2. 5 Koefisien Situs F_v	27
Tabel 3. 1 Jadwal pelaksanaan	32
Tabel 4. 1 Tabel hasil output dengan aplikasi SAP 2000	49
Tabel 4. 2 Tabel Pengujian Sondir	50
Tabel 4. 3 Rekap data untuk perhitungan daya dukung tiang Tunggal pada tiang lingkaran.....	51
Tabel 4. 4 Rekap data untuk perhitungan daya dukung tiang Tunggal pada tiang persegi	51
Tabel 4. 5 Jumlah tiang yang dipasang pada setiap kolom	53
Tabel 4. 6 Gaya dalam pada bangunan gedung c blok 2 UNDIKNAS.....	58
Tabel 4. 7 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P3).....	61
Tabel 4. 8 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P2).....	64
Tabel 4. 11 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P3).....	67
Tabel 4. 17 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P1).....	70
Tabel 4. 18 Jarak tiang ke kolom utama berdasarkan garis koordinat pada pondasi (P1).....	74
Tabel 4. 27 Hasil rekap beban maksimum dan faktor keamanan tiang pancang pada setiap pondasi	77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pendidikan merupakan kegiatan yang sangat penting guna mempersiapkan diri dalam bersaing dibidang kerja. Demi mendapat pendidikan yang maksimal biasanya siswa setelah tamat dari Sekolah Menengah Atas (SMA) atau Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) melanjutkan pendidikan mereka pada perguruan tinggi. Setiap tahunnya jumlah tamatan siswa siswi dari Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) semakin bertambah, menyebabkan beberapa perguruan tinggi membatasi kapasitas mahasiswa yang diterima. Demi menambah kapasitas daya tampung mahasiswa, Universitas Pendidikan Nasional Denpasar (UNDIKNAS Denpasar) tengah membangun gedung baru. Universitas Pendidikan Nasional Denpasar (UNDIKNAS Denpasar) adalah universitas swasta yang berlokasi di Jalan Bedugul No.39 Denpasar, Bali. Dengan luas pembangunan gedung sebesar 594,5 m² dengan jumlah lantai sebanyak 5 lantai dan satu basement. Penulis memanfaatkan kesempatan ini untuk memperoleh data guna pembuatan tugas akhir. Dalam pembangunan Gedung dengan luas sebesar itu tentu perencanaan struktur bawah pada gedung tersebut harus tepat agar mampu menopang bangunan gedung tersebut. Struktur bawah yang dimaksud adalah pondasi.

Pengetahuan yang telah dipelajari mengenai pondasi menjadi latar belakang penulis untuk mencoba merencanakan struktur bawah pada proyek pembangunan gedung c block 2 UNDIKNAS Denpasar. Struktur bawah pada Gedung Block 2 UNDIKNAS Denpasar direncanakan menggunakan pondasi tiang pancang. Pemasangan tiang pancang tersebut dilakukan menggunakan sistem hidrolik dengan harapan mampu menurunkan tingkat kerusakan gedung sekitar.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas masalah yang dibahas dalam menyusun Tugas Akhir ini:

1. Berapa dimensi tiang dan jumlah tiang disetiap kolom yang mampu memikul Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar ?
2. Berapa faktor keamanan dari tiang pancang pada setiap jenis pondasi pada Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar ?

1.3. Tujuan

Tujuan dari penyusunan Tugas Akhir ini:

1. Untuk menentukan dimensi tiang dan jumlah tiang yang tepat dalam memikul Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar.
2. Untuk mengetahui berapa faktor keamanan tiang pancang pada setiap pondasi Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar.

1.4. Manfaat

Manfaat dari penyusunan Tugas Akhir ini ialah

1. Untuk menerapkan pengetahuan penulis dalam merencanakan struktur bawah pada proyek pembangunan Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar.
2. Untuk menambah wawasan pembaca dalam merencanakan struktur pondasi pada sebuah gedung.

1.5. Batasan Masalah

Batasan masalah pada perencanaan dimensi pondasi pada Gedung C Blok 2 Universitas Pendidikan Nasional (UNDIKNAS) Denpasar ialah

1. Tidak menghitung penulangan tiang pancang dan pile cap.
2. Tidak menghitung anggaran biaya tiang pacang dan pile cap.
3. Analisis hanya dilakukan pada kolom utama bangunan.
4. Perencanaan masih dipengaruhi dengan dilatasi bangunan.
5. Tidak menghitung *settlement* pondasi.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada BAB IV sebelumnya dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis pondasi yang digunakan adalah tiang pancang yang dipilih dari hasil penyesuaian lingkungan. Dimensi tiang pancang yang efektif digunakan untuk memikul Gedung c blok 2 UNDIKNAS Denpasar berukuran 45 cm x 45 cm. Satu buah tiang pancangnya dapat memikul beban hingga 78,395 ton. Terdapat 3 jenis bentuk pondasi yaitu P1 memiliki jumlah 9 buah tiang pancang, P2 memiliki jumlah 7 buah tiang pancang, dan P3 memiliki jumlah 5 buah tiang pancang. Untuk P1 dan P2 memiliki besar efisiensi yang sama karena design yang hampir serupa dengan jarak bentang terpendek antar tiang pancang sebesar 90 cm dan memiliki penyusunan tiang berupa 3 kolom dan 3 baris, sementara itu untuk design pondasi P3 memiliki design yang berbeda namun memiliki jarak terpendek, kolom, dan baris yang sama seperti P1 dan P2. Jumlah tiang pancang yang akan dipasang pada kolom K1A, K1E, K2A, K2E, K4A, dan K4E adalah 5 tiang pancang, pada kolom K1B, K1C, K1D, K2B, K2C, K2D, K3C, K3D, K3E, K4B, K4C, dan K4D dipasang 7 tiang pancang, dan pada kolom K3A dan K3B dipasang 9 tiang pancang. Dimensi pile cap pondasi yang didapat dimulai dari jenis pondasi P1 adalah 2,6 x 2,6 m dengan luas sebesar 6,76 m², untuk jenis pondasi P2 adalah gabungan dari persegi panjang dan trapesium dengan panjang persegi panjang 1,7 x 2,6 m dan trapesium dengan alas atas 0,8 m, alas bawah 2,6 m, dan tinggi 0,9 m dengan luas keseluruhan sebesar 5,95 m², dan untuk jenis pondasi P3 adalah 2,07 x 2,07 m dengan luas sebesar 4,285 m².
2. Faktor keamanan tiang pancang pada pondasi pada kolom K1A adalah 1,968; pada kolom K1B adalah 1,725; pada kolom K1C adalah 1,748; pada kolom K1D adalah 1,724; pada kolom K1E adalah 2,174; pada kolom K2A adalah 4,995; pada kolom K2B adalah 2,377; pada kolom K2C adalah 1,802; pada kolom K2D adalah 1,699; pada kolom K2E adalah 2,626; pada kolom K3A

adalah 1,476; pada kolom K3B adalah 1,297; pada kolom K3C adalah 1,246; pada kolom K3D adalah 1,198; pada kolom K3E adalah 1,709; pada kolom K4A adalah 3,656; pada kolom K4B adalah 2,012; pada kolom K4C adalah 1,493; pada kolom K4D adalah 1,478; pada kolom K4E adalah 2,342.

5.2. Saran

1. Dari hasil analisis diatas terdapat pondasi dengan angka keamanan tiang pancang sebesar 1,198. Sebaiknya pondasi pada kolom tersebut perlu direncanakan ulang dengan menambah jumlah tiang pancang pada perencanaan sebelumnya. Dan untuk pondasi dengan angka keamanan 4,995 dapat direncanakan ulang dengan mengurangi tiang pancang pada perencanaan sebelumnya.
2. Sebaiknya dalam merencanakan sebuah pondasi tidak boleh dilakukan dengan asal-asalan, pengecekan daya dukung tanah dengan uji sondir maupun SPT perlu dilakukan untuk mendukung analisis pondasi yang tepat.
3. Penentuan dimensi pondasi dan jenis pondasi yang digunakan harus di tentukan sesuai lingkungan area proyek dan metode pemasangan atau pembuatan pondasi itu sendiri harus direncanakan seefektif mungkin agar pekerjaan dapat berjalan dengan lancar dan sesuai dengan yang diharapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowles, Joseph E., 1997, *Analisa dan Desain Pondasi Jilid-1*, Erlangga, Jakarta
- Bowles, Joseph E., 1999, *Analisa dan Desain Pondasi Jilid-2*, Erlangga, Jakarta
- HS, Sardjono., 1984, *Pondasi Tiang Pancang Jilid 1*, Sinar Wijaya, Surabaya.
- Shouman, M. 2010. *Bahan Ajar Rekayasa Pondasi II*. Bandung.
- Rahardjo, Paulus P.,2005, *Manual Pondasi Tiang*, GEC (Geotechnical Engineering Center, Bandung.
- Surjoputranto, Supardi., 1991, *Pengantar Teknik Pondasi*, Kanisius, Yogyakarta.
- Anonim, Standar Nasional Indonesia, 2012, *Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan Gedung dan Non Gedung, SNI 1726-2012*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, Standar Nasional Indonesia, 2020, *Beban Minimum untuk Perencanaan Bangunan Gedung, SNI 1727-2020*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim, Standar Nasional Indonesia, 2020, *Spesifikasi untuk Bangunan Gedung Baja Struktural, SNI 1729-2020*, Jakarta : Badan Standarisasi Nasional.
- Anonim,Departemen Pekerjaan Umum, 1987, *Pedoman Perencanaan Pembebanan Untuk Rumah Dan Gedung, PPPURG 1987*, Jakarta : Yayasan Badan Penerbit Pekerjaan Umum.