

**PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING*
PROYEK *CNG PLANT* RIAU**

SKRIPSI

Budi Aripudin

20210010028



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2025**

**PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING*
PROYEK *CNG PLANT* RIAU**

SKRIPSI

*Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Dalam Menempuh
Gelar Sarjana Di Program Studi Teknik Sipil*

Budi Aripudin

20210010028



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK, KOMPUTER DAN DESAIN
SUKABUMI
AGUSTUS 2025**

PERNYATAAN PENULIS

JUDUL : PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING* PROYEK
CNG PLANT RIAU

NAMA : BUDI ARIPUDIN

NIM : 202010010028

“Saya menyatakan dan bertanggung jawab dengan sebenarnya bahwa Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri kecuali cuplikan dan ringkasan yang masing-masing telah saya jelaskan sumbernya. Jika pada waktu selanjutnya ada pihak lain yang mengklaim bahwa Skripsi ini sebagai karyanya, yang disertai dengan bukti- bukti yang cukup, maka saya bersedia untuk dibatalkan gelar Sarjana Teknik Sipil saya beserta segala hak dan kewajiban yang melekat pada gelar tersebut”.



PERSETUJUAN SKRIPSI

JUDUL : PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING* PROYEK
CNG PLANT RIAU

NAMA : BUDI ARIPODIN

NIM : 202010010028

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui

Sukabumi, 25 Juli 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng
NIDN. 0414119701

Cece Suhendi, M.T
NIDK. 8866501019

Ketua Program Studi Teknik Sipil



Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

PENGESAHAN SKRIPSI

JUDUL : PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING* PROYEK
CNG PLANT RIAU

NAMA : BUDI ARIPUDIN

NIM : 202010010028

Skripsi ini telah diujikan dan dipertahankan di depan Dewan Penguji pada Sidang Skripsi tanggal 25 Juli 2025. Menurut pandangan kami, Skripsi ini memadai dari segi kualitas untuk tujuan penganugerahan gelar Sarjana Teknik Sipil.

Sukabumi, 4 Agustus 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng
NIDN. 0414119701

Cece Suhendi, M.T
NIDK. 8866501019

Ketua Penguji



Ketua Program Studi Teknik Sipil

Nadhya Susilo Nugroho, S.T., M.T
NIDN. 0920119702

Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP
NIDN. 0422108804

Dekan Fakultas Teknik, Komputer Dan Desain

Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng
NIDN. 0402037401

Skripsi ini saya persembahkan kepada diri sendiri sebagai bukti atas perjuangan dan pengorbanan yang telah dilalui. Dan untuk keluarga terutama kedua orang tua, saudara/i yang telah memberikan banyak dukung, do'a dan harapan yang selalu mengalir tanpa henti.



PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Nusa Putra, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budi Aripudin

NIM 20210010028

Program Studi : Teknik Sipil

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Nusa Putra **Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty- Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PERENCANAAN PONDASI *OUTLET METERING* PROYEK
CNG PLANT RIAU”.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Nusa Putra berhak menyimpan, mengalih media/format, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Sukabumi

Pada Tanggal : 4 Agustus 2025

Yang Menyatakan

Materai

10000

Budi Aripudin

Penulis

ABSTRACT

Before carrying out a construction project, the first thing that is done and worked on in the field is the foundation work (underground structure). The foundation must be planned efficiently and safely for various soil and environmental conditions. The purpose of foundation planning is to determine the type of foundation and the optimal dimensions of the foundation in terms of safety and cost. Based on the collected data sources, the data obtained consists of primary and secondary data. Quantitative methods are research approaches that use numerical data to measure phenomena and analyse relationships between variables. Based on the analysis results, it was found that the foundation suitable for the site conditions is a shallow foundation of the footing type. The selection is based on supporting criteria, including load, structural form, soil bearing capacity, and cost. Footing foundations are indeed designed to withstand loads that are not too large. Footing foundations can be easily adapted to the dimensions and form of the structure, allowing for more flexible design. Of the three foundation dimensions that have been designed, the selected foundation dimension is Dimension 1. This dimension was chosen because of its good bearing capacity and ease of construction, which can speed up the construction time. Additionally, this dimension offers cost efficiency through the use of appropriate materials. With dimensions $L_{ft} = 3.2 \text{ m}$, $W_{ft} = 1.2 \text{ m}$, and $H_{ft} = 0.4 \text{ m}$. The X-direction reinforcement for the top and bottom uses D13 - 100 mm, and the Z-direction reinforcement for the top and bottom uses D13 - 200 mm. According to PLAXIS 2D analysis, the dimensions and depth of the foundation affect the stress by -237.09 kN/m^2 , and the maximum vertical load of 41.75 tonnes/m^2 causes a settlement of 0.357 m .

Keywords: construction, foundation, structure.

ABSTRAK

Sebelum melaksanakan suatu pembangunan konstruksi yang pertama-tama dilakukan dan dikerjakan dilapangan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah). Pondasi harus direncanakan secara efisien dan aman dari berbagai kondisi tanah dan lingkungan. Perencanaan pondasi bertujuan untuk mengetahui jenis pondasi dan dimensi pondasi yang optimal dari segi keamanan dan biaya. Berdasarkan sumber data yang dikumpulkan, data yang didapat berupa data primer dan data sekunder. Metode kuantitatif merupakan pendekatan penelitian yang menggunakan data numerik untuk mengukur fenomena dan menganalisis hubungan antara variabel. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa untuk pondasi yang cocok dengan kondisi di lapangan adalah pondasi dangkal tipe pondasi telapak. Pemilihan berdasarkan kriteria pendukung mulai dari beban, bentuk struktur, daya dukung tanah dan biaya. Pondasi telapak memang dirancang untuk menahan beban yang tidak terlalu besar. Pondasi telapak dapat dengan mudah disesuaikan dengan dimensi dan bentuk struktur yang memungkinkan desain lebih fleksibel. Dari ketiga dimensi pondasi telapak yang telah dirancang, maka dimensi pondasi yang dipilih adalah Dimensi 1. Dimensi ini dipilih karena daya dukung yang baik, serta kemudahan dalam proses konstruksi yang dapat mempercepat waktu pengerjaan. Selain itu, dimensi ini menawarkan efisiensi biaya dengan penggunaan material yang tepat. Dengan dimensi $L_{ft} = 3,2 \text{ m}$, $W_{ft} = 1,2 \text{ m}$ dan $H_{ft} = 0,4 \text{ m}$. Tulangan arah X untuk atas dan bawah menggunakan D13 - 100 mm dan tulangan arah Z untuk atas dan bawah menggunakan D13 - 200 mm. Dengan analisis PLAXIS 2D dimensi dan kedalaman pondasi berpengaruh terhadap tegangan sebesar $-237,09 \text{ kN/m}^2$ dan akibat beban vertikal maksimum sebesar $41,75 \text{ ton/m}$ yang diterima menyebabkan penurunan sebesar $0,357 \text{ m}$.

Kata kunci: konstruksi, pondasi, struktur.

IDENTITAS PENELITIAN

Nama : Budi Aripudin
NIM : 20210010028
Alamat Rumah : Kp. Cikukulu RT 02/07 Desa Nagrak Selatan Kec.
Nagrak, Kab. Sukabumi
No. Telepon/HP : +62 815 6310 7105
Email : budi.aripudin_ts21@nusaputra.ac.id
Peminatan : Struktur
IPK : 3.60
Kelas : Reguler



© Hak Cipta Milik Universitas Nusa Putra, tahun 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Nusa Putra.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau keseluruhan karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin Universitas Nusa Putra.

Pelimpahan hak cipta atas karya tulis dari penelitian kerja sama dengan pihak luar Universitas Nusa Putra Harus didasarkan pada perjanjian kerja sama yang terkait.



KATA PENGANTAR

Dalam limpahan rahmat dan berkat dari Tuhan Yang Maha Esa, yang senantiasa memberkati setiap langkah, akhirnya tersusunlah naskah akademik yang berjudul “Perencanaan Pondasi *Outlet Metering* Proyek *CNG Plant* Riau”. Skripsi ini sebagai sebuah maha karya dalam perjalanan studi penulis, dipersembahkan sebagai salah satu syarat untuk menuntaskan studi strata satu di Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Komputer dan Desain, Universitas Nusa Putra. Walaupun banyak menemui rintangan dan halangan, penulis selalu merasakan ada banyak do’a dan harapan yang selalu menyetai dalam setiap langkah yang diambil. Terlebih dalam proses pengerjaan skripsi ini penulis banyak memperoleh bantuan dari berbagai pihak, sehingga setiap bab dan sub-bab dapat tersusun dengan baik. Oleh karenanya penulis pada kesempatan ini ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Kurniawan, S.T., M.Si., M.M. selaku Rektor Universitas Nusa Putra Sukabumi
2. Bapak Ir. Paikun, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik, Komputer dan Desain.
3. Ibu Ir. Utamy Sukmayu Saputri, S.T., M.T., IPP. selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Nusa Putra.
4. Bapak Ir. Muhammad Hidayat, M.Eng. selaku pembimbing pertama yang dengan kemurahan hati membimbing dan mengarahkan penulis dalam merumuskan dan mengupas tuntas permasalahan dalam skripsi ini.
5. Bapak Cece Suhendi, M.T. selaku pembimbing kedua yang selalu memberikan arahan, pencerahan, serta motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini.
6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Teknik Sipil yang senantiasa memberikan pengajaran kepada penulis.
7. Terakhir, ucapan terima kasih yang paling tulus kepada seluruh keluarga terutama kedua orang tua tercinta yang telah mengorbankan banyak hal baik dukungan secara materi maupun moril dan senantiasa memberikan dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan studi, serta kepada

saudara/i penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan serta semangat kepada penulis.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari keterbatasan kapasitas intelektual dalam menghadapi luasnya ilmu pengetahuan. Dengan kontribusi yang dihasilkan mungkin tidak signifikan, namun penulis tetap berkeyakinan bahwa upaya yang dilandasi oleh integritas dan ketekunan akan menghasilkan nilai tambah. Karya tulis ini, sebagai bentuk kontribusi sederhana, mencerminkan bahwa kompleksitas ilmu pengetahuan, penulis merasa seperti seekor ikan kecil di tengah luasnya lautan, menyadari betapa kecilnya sumbangsih yang dapat diberikan.

Lebih lanjut, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan wawasan baru bagi pembaca, khususnya dalam konteks struktur dan geoteknik. Dalam menghadapi kompleksitas ketidakpastian zaman ini, kemampuan dalam perencanaan memiliki peranan yang sangat penting dan krusial. Penulis meyakini bahwa pengetahuan yang dibagikan secara tulus akan memberikan manfaat bagi orang lain. Oleh karena itu skripsi ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi para pembaca, memberikan inspirasi untuk terus mengembangkan ilmu pengetahuan serta menyadari bahwa setiap ilmu pengetahuan yang dibagikan dengan ketulusan hati akan menjadi berkah bagi banyak orang.

Penulis

Budi Aripudin

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN COVER	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN PENULIS	iii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
ABSTRACT	viii
ABSTRAK	ix
IDENTITAS PENELITI	x
LEMBAR HAK CIPTA	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR ISTILAH	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.5.1 Manfaat Teoritis	4
1.5.2 Manfaat Praktis	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terkait	6
2.2 Dasar Teori	10
2.2.1 Tanah	10
2.2.2 Pondasi	12
2.2.3 Pemilihan Jenis Dan Dimensi Pondasi	16
2.2.4 Pembebanan	17
2.2.5 Desain Pondasi	20
2.2.6 Penulangan Pondasi	23

2.2.7	Pemodelan Dengan PLAXIS 2D	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		26
3.1	Lokasi Proyek.....	27
3.2	Metode Pengumpulan Data	26
3.3	Metode Analisis Data	27
3.4	Tahapan Penelitian	26
3.5	Alur Penelitian.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		31
4.1	Pemilihan Jenis Pondasi	31
4.2	Pembebanan.....	35
4.2.1	Tipe Pembebanan	35
4.2.2	Kombinasi Pembebanan	35
4.2.3	Beban Mati (D).....	36
4.2.4	Beban <i>Equipment</i> D(E).....	37
4.2.5	Beban Operasi D(O).....	37
4.2.6	Beban <i>Test</i> D(T)	37
4.2.7	Beban Angin (W)	38
4.2.8	Beban Gempa (E).....	40
4.3	Desain Pondasi	41
4.3.1	Pemilihan Dimensi	41
4.3.2	Pondasi Telapak Dimensi 1.....	41
4.3.3	Pondasi Telapak Dimensi 2.....	48
4.3.4	Pondasi Telapak Dimensi 3.....	55
4.3.5	Analisis Pemilihan Dimensi	55
4.4	Desain Penulangan	63
4.5	Pemodelan Dengan PLAXIS 2D	67
BAB V PENUTUP		75
5.1	Kesimpulan.....	75
5.2	Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA		77
LAMPIRAN		

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terkait	6
Tabel 4.1 Faktor Pemilihan Pondasi.....	33
Tabel 4.2 Tipe Pembebanan	35
Tabel 4.3 Desain Stabilitas Pondasi	36
Tabel 4.4 Desain Pondasi Beton.....	36
Tabel 4.5 Paparan	39
Tabel 4.6 Nilai Tekanan Angin	39
Tabel 4.7 Beban Angin Arah Pada X Dan Z.....	39
Tabel 4.8 Pemilihan Dimensi	41
Tabel 4.9 Desain Stabilitas Pondasi Telapak Dimensi 1.....	43
Tabel 4.10 Pemeriksaan Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 1	44
Tabel 4.11 Pemeriksaan Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 1	45
Tabel 4.12 Pemeriksaan Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 1	47
Tabel 4.13 Pemeriksaan Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 1.....	48
Tabel 4.14 Desain Stabilitas Pondasi Telapak Dimensi 2.....	50
Tabel 4.15 Pemeriksaan Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 2	51
Tabel 4.16 Pemeriksaan Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 2	52
Tabel 4.17 Pemeriksaan Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 2	54
Tabel 4.18 Pemeriksaan Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 2.....	55
Tabel 4.19 Desain Stabilitas Pondasi Telapak Dimensi 3.....	57
Tabel 4.20 Pemeriksaan Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 3	58
Tabel 4.21 Pemeriksaan Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 3	60
Tabel 4.22 Pemeriksaan Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 3	61
Tabel 4.23 Pemeriksaan Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 3.....	62
Tabel 4.24 Gaya Terfaktor Dibawah Pondasi	64
Tabel 4.25 Input Data	67
Tabel 4.26 Parameter Kumpulan Data Material.....	69
Tabel 4.27 Daftar Tahap.....	70
Tabel 4.28 Faktor Pengali Total – Nilai Dimasukan.....	71
Tabel 4.29 Faktor Pengali Total – Nilai Dicapai.....	71

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Lokasi Proyek.....	26
Gambar 3.2 Alur Penelitian.....	30
Gambar 4.1 Equipment Pondasi.....	33
Gambar 4.2 Dimensi Pondasi.....	36
Gambar 4.3 Beban Equipment	37
Gambar 4.4 Distribusi Beban Angin.....	38
Gambar 4.5 Layout Pondasi Telapak Dimensi 1.....	42
Gambar 4.6 Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 1.....	43
Gambar 4.7 Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 1.....	45
Gambar 4.8 Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 1.....	46
Gambar 4.9 Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 1.....	47
Gambar 4.10 Layout Pondasi Telapak Dimensi 2.....	49
Gambar 4.11 Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 2.....	50
Gambar 4.12 Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 2.....	52
Gambar 4.13 Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 2.....	53
Gambar 4.14 Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 2.....	54
Gambar 4.15 Layout Pondasi Telapak Dimensi 3.....	56
Gambar 4.16 Daya Dukung Tanah Pondasi Telapak Dimensi 3.....	57
Gambar 4.17 Stabilitas Geser Pondasi Telapak Dimensi 3.....	59
Gambar 4.18 Stabilitas Guling Pondasi Telapak Dimensi 3.....	60
Gambar 4.19 Eksentrisitas Pondasi Telapak Dimensi 3.....	61
Gambar 4.20 Daerah Penulangan Arah X.....	65
Gambar 4.21 Daerah Penulangan Arah Z	66
Gambar 4.22 Tampilan Jaring Elemen.....	68
Gambar 4.23 Tampilan Geometri Dengan Kumpulan Data Material	68
Gambar 4.24 Deformasi Pada Pondasi.....	72
Gambar 4.25 Tegangan Efektif Pada Pondasi.....	73
Gambar 4.26 Diagram	74

DAFTAR ISTILAH

CNG	:	<i>Compressed Natural Gas</i>
MMSCFD	:	<i>Million Standard Cubic Feet per Day</i>
MW	:	Mega Watt
PLTMG	:	Pembangkit Listrik Tenaga Mesin Gas
SNI	:	Standar Nasional Indonesia



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebelum melaksanakan suatu pembangunan konstruksi yang pertama-tama dilakukan dan dikerjakan di lapangan adalah pekerjaan pondasi (struktur bawah). Pondasi merupakan suatu pekerjaan yang sangat penting dalam suatu pekerjaan teknik sipil, karena pondasi inilah yang memikul dan menahan suatu beban yang berada di atasnya [1]. Pondasi harus direncanakan secara optimal dan mampu mendistribusikan beban tersebut secara merata dan memastikan bahwa bangunan tetap stabil serta aman dari berbagai kondisi tanah dan lingkungan. Salah satu faktor yang paling penting dalam perencanaan pondasi adalah karakteristik tanah. Tanah adalah bagian dari kerak bumi yang tersusun dari mineral serta bahan-bahan organik. Tanah memiliki berbagai jenis dan sifat, yang mempengaruhi daya dukung dan stabilitas pondasi [2]. Lingkungan sekitar juga mempengaruhi dalam perencanaan pondasi. Kondisi lingkungan di setiap daerah memiliki karakteristik yang berbeda-beda dan tidak sama antara satu daerah dengan daerah yang lain [3]. Penting mengetahui bagaimana kondisi di lapangan untuk meminimalkan resiko yang mungkin terjadi selama proses konstruksi, mengurangi ketidakpastian, dan meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya.

Dalam perencanaan pondasi hal pertama yang penting dilakukan adalah menentukan pondasi yang sesuai dengan kondisi di lapangan. Penentuan ini ditujukan agar memastikan pondasi dapat menahan beban struktur dan mencegah dari kegagalan. Pemilihan pondasi ditentukan dengan melihat jenis struktur atasnya apakah termasuk konstruksi beban ringan atau beban berat maupun jenis tanah yang akan dikerjakan. Untuk konstruksi beban ringan dan kondisi tanah cukup baik, biasanya dipakai pondasi dangkal, dan pondasi dalam untuk beban berat. Jenis-jenis pondasi yang ada sangat banyak dan beragam sehingga dalam memilih jenis pondasi yang akan digunakan, pengambilan keputusan harus memperhitungkan kriteria-kriteria yang ada [4].

Setelah menentukan jenis pondasi, menentukan dimensi dari pondasi juga sama pentingnya. Dimensi pondasi yang sesuai ditujukan untuk memaksimalkan

daya dukung tanah. Dimensi pondasi harus direncanakan dengan seefektif dan seoptimal mungkin. Dimensi pondasi juga perlu diperhatikan dari aspek bentuk pondasi karena mempengaruhi cara beban diteruskan ke pondasi. Dimensi pondasi yang lebih besar dapat mendistribusikan beban lebih luas ke tanah, meningkatkan daya dukung tanah. Jika pondasi terlalu kecil, tekanan pada tanah bisa melebihi daya dukung, menyebabkan penurunan atau kegagalan.

Pondasi memerlukan tulangan karena beton memiliki kekuatan tekan yang tinggi tetapi lemah terhadap tarik. Ketika pondasi menerima beban, seperti beban vertikal dari bangunan atau beban lateral akibat angin atau gempa, pondasi dapat mengalami retak atau bahkan patah jika tidak didukung dengan baik. Tulangan biasanya terbuat dari baja ditambahkan ke dalam pondasi untuk meningkatkan kekuatan tarik dan memberikan dukungan tambahan. Dengan adanya tulangan, distribusi beban menjadi lebih merata, sehingga meningkatkan daya tahan dan stabilitas struktur. Selain itu, tulangan juga membantu mengurangi deformasi dan retakan pada pondasi. Oleh karena itu, penggunaan tulangan dalam pondasi sangat penting untuk mencapai kinerja yang optimal dan memenuhi standar keselamatan yang diperlukan.

Perkembangan teknologi yang semakin pesat dengan banyaknya proyek konstruksi yang semakin kompleks yang memerlukan perencanaan dan koordinasi yang lebih baik mendorong penggunaan software dalam proyek konstruksi yang tidak hanya bermanfaat, tetapi juga diperlukan untuk keberhasilan proyek dan mengurangi biaya dan waktu. Pada penelitian ini digunakan software PLAXIS 2D. Program ini menerapkan metode elemen hingga dua dimensi yang mudah digunakan sehingga dapat dengan cepat membuat model geometri dan jaring elemen berdasarkan penampang melintang dari kondisi yang ingin dianalisis untuk melakukan analisis deformasi dan stabilitas untuk berbagai aplikasi dalam bidang geoteknik [5].

Pada penelitian ini, penulis merencanakan tiga desain pondasi yang memiliki dimensi berbeda dengan kondisi tanah dan pembebanan yang sama. Dimensi pondasi yang optimal termasuk luas alas dan kedalaman, secara signifikan mempengaruhi daya dukung dan stabilitas struktur bangunan, serta meminimalkan

risiko penurunan dan deformasi pada tanah di bawahnya. Maka Perencanaan Pondasi *Outlet Metering* Proyek *CNG Plant* Riau untuk pondasi yang dirancang dengan dimensi yang sesuai untuk struktur di atasnya dapat meningkatkan efisiensi dalam mendistribusikan beban dan mengurangi konsentrasi tegangan pada titik tertentu.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah dalam penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penentuan jenis pondasi sesuai kondisi tanah di lapangan?
2. Bagaimana penentuan dimensi pondasi yang memenuhi standar keamanan?
3. Bagaimana penentuan tulangan pada pondasi?
4. Bagaimana pengaruh dimensi dan kedalaman pondasi terhadap tegangan dan penurunan yang terjadi pada tanah di bawah pondasi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah merupakan bagian penting dalam perumusan suatu penelitian berfungsi untuk menentukan ruang lingkup dan fokus dari studi yang dilakukan. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya menggunakan software PLAXIS 2D.
2. Penggunaan software PLAXIS 2D digunakan pada dimensi yang dipilih.
3. Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan desain pondasi *outlet metering* yang paling memenuhi standar keamanan. Tidak untuk merinci semua item pekerjaan dalam proyek konstruksi yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penentuan jenis pondasi sesuai kondisi tanah di lapangan.
2. Mengetahui penentuan dimensi pondasi yang memenuhi standar keamanan.
3. Mengetahui penentuan tulangan pada pondasi.

4. Mengetahui pengaruh dimensi dan kedalaman pondasi terhadap penurunan dan tegangan yang terjadi pada tanah di bawah pondasi.

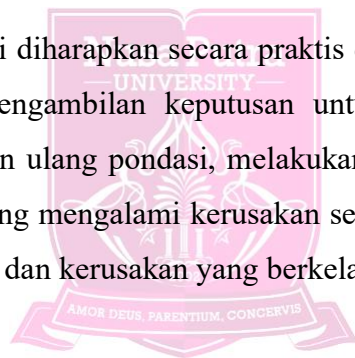
1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

- a. Dapat mengetahui aspek-aspek dalam pemilihan jenis pondasi sesuai dengan kondisi lapangan.
- b. Dapat mengetahui penentuan dimensi pondasi berdasarkan faktor-faktor yang menjadi pertimbangan.
- c. Dapat mengetahui parameter-parameter dalam desain pondasi.
- d. Dapat melakukan desain ulang pondasi dengan studi kasus yang serupa sebagai alternatif bagi para perencana.

1.5.2 Manfaat Praktis

Hasil penelitian ini diharapkan secara praktis dapat menjadi masukan bagi para perencana dalam pengambilan keputusan untuk melakukan perencanaan pondasi, melakukan desain ulang pondasi, melakukan penanganan, peningkatan dan mengatasi pondasi yang mengalami kerusakan sehingga dapat mengantisipasi terjadinya struktur ambles dan kerusakan yang berkelanjutan.



1.6 Sistematika Penulisan

Agar lebih mudah dimengerti maka materi yang terdapat dalam skripsi ini ditulis dan dikelompokkan menjadi beberapa bagian pada pembahasannya. Sistematika ini membantu penulis dalam mengorganisasi ide dan informasi secara teratur sehingga mudah dipahami oleh pembaca. Adapun pengelompokan materi dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab I pendahuluan ini merupakan bagian awal dari skripsi yang didalamnya memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian serta sistematika penulisan dalam penelitian.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab II tinjauan pustakan ini berisi tentang penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini dan juga terdapat beberapa teori – teori yang mendukung serta kerangka pemikiran penelitian untuk memudahkan alur pembahasan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab III metodologi penelitian ini berisi tahapan – tahapan penelitian, jenis penelitian yang dilakukan, teknik pengumpulan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, waktu penelitian, lokasi penelitian, alat dan bahan yang mendukung digunakan pada saat penelitian, serta alur penelitian.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV hasil dan pembahasan ini merupakan tahapan pengolahan data yang telah didapatkan pada saat pengumpulan data, tahapan perencanaan desain pondasi *outlet metering* kemudian akan dianalisis menggunakan software PLAXIS 2D agar menghasilkan desain pondasi *outlet metering* yang paling efisien.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab V kesimpulan dan saran berisi kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang bisa menjadi acuan bagi peneliti lain untuk melanjutkan penelitian pada topik yang sama.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Pondasi yang dipilih adalah pondasi dangkal. Pemilihan berdasarkan kriteria utama mulai dari beban, bentuk struktur, daya dukung tanah dan biaya. Dengan begitu jenis pondasi yang memenuhi semua kriteria adalah Pondasi Telapak. Pondasi telapak memang dirancang untuk menahan beban yang tidak terlalu besar. Pondasi telapak dapat dengan mudah disesuaikan dengan dimensi dan bentuk struktur yang memungkinkan desain lebih fleksibel. Selain itu, pondasi telapak menyediakan area dukung yang lebih besar yang meningkatkan stabilitas peralatan saat beroperasi. Pondasi telapak juga lebih ekonomis dibandingkan dengan pondasi dalam seperti tiang pancang dengan biaya material dan tenaga kerja yang cenderung lebih rendah.
2. Dari ketiga dimensi pondasi telapak yang telah dirancang, maka dimensi pondasi yang dipilih adalah Dimensi 1. Dimensi ini dipilih karena daya dukung yang baik, serta kemudahan dalam proses konstruksi yang dapat mempercepat waktu pengerjaan. Selain itu, dimensi ini menawarkan efisiensi biaya dengan penggunaan material yang tepat. Stabilitasnya juga memastikan pengurangan risiko penurunan atau pergeseran.
3. Tulangan pada arah X untuk atas dan bawah digunakan tulangan D13 - 100 mm dan pada arah Z untuk atas dan bawah digunakan tulangan D13 - 200 mm.
4. Dengan analisis PLAXIS 2D dimensi dan kedalaman pondasi berpengaruh terhadap tegangan sebesar $-237,09 \text{ kN/m}^2$ dan akibat beban vertikal maksimum sebesar 41,75 ton/m yang diterima menyebabkan penurunan sebesar 0,357 m.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian serta untuk pengembangan ilmu pengetahuan khususnya pada bidang struktur, terdapat beberapa saran sebagai berikut:

1. Dalam penelitian selanjutnya bisa digunakan software PLAXIS 3D agar memungkinkan pemodelan geometri yang kompleks dan interaksi antara berbagai elemen dalam tiga dimensi dan memberikan representasi yang lebih realistis.
2. Permodelan PLAXIS 2D dapat diterapkan pada Dimensi 2 dan Dimensi 3 untuk mengetahui pengaruh dimensi dan kedalaman pondasi terhadap tegangan dan penurunan yang terjadi pada tanah di bawah pondasi.
3. Untuk lebih jauh mengetahui daftar lengkap dari semua material, komponen, dan bagian yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu produk atau proyek atau daftar yang merinci semua item pekerjaan dalam proyek konstruksi, termasuk kuantitas dan harga bisa gunakan software AFES.



DAFTAR PUSTAKA

- [1] Admin, "Pondasi (Pengertian, Aspek, Jenis-jenis dan Pembebanan)," Kajian Pustaka, 4 Januari 2023. [Online]. Available : <https://www.kajianpustaka.com/2020/11/pondasi.html>. [Accessed 03 Desember 2024].
- [2] J. Doe, "The Importance of Foundation in Building Construction," *International Journal of Engineering Research*, vol. 12, no. 4, pp. 45-50, Apr. 2021.
- [3] Kakali, "Teknik Perencanaan dan Perhitungan Pondasi yang Kuat dan Stabil dalam Konstruksi Bangunan," Tekno Scaff, 25 Juli 2021. [Online]. Available: <https://teknoscaff.com/articles/teknik-perencanaan-dan-perhitungan-pondasi-yang-kuat-dan-stabil-dalam-konstruksi-bangunan> [Accessed 25 Januari 2025].
- [4] Bagaskara, D. P., Triarso, A., "Faktor Kriteria Untuk Menentukan Pondasi Dalam," *ViTeks*, vol. 1, no. 2, pp. 148-153, 2023.
- [5] Annisa, N. S., Achmad Y. Y., "Analisis Deformasi dan Tekanan Air Pori Ekses pada Tanah Lempung Lunak akibat Beban Timbunan," *Reka Racana*, vol. 2, No. 3, pp. 1-12, 2017.
- [6] Elvirandra, L., Fansuri, M. H., Saputra, P. D., Hasanah, M., & Asokawati, F. C., "Analisis Numerik untuk Memprediksi Daya Dukung Pondasi Dangkal pada Tanah Lunak dengan Daya Dukung Rendah," *Construction and Material Journal*, vol. 6, no. 2, pp. 107-115, 2024.
- [7] Aisyah, E., Dhiniati, F., "Kapasitas Daya Dukung Pondasi Dangkal dengan Teori Terzaghi dan Mayerhof," *Jurnal Kontruksia*, vol. 15, no. 1, pp. 127-136, 2023.
- [8] Sutejo, Y., Muliawan, S., Dewi, R., Hadinata, F., Ariawan, B., & Rustam, R. K., "Pemodelan Perkuatan Menggunakan Bambu Untuk Daya Dukung Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut," *Jurnal Penelitian dan Kajian Bidang Teknik Sipil*, vol. 9, no. 2, pp. 109-114, 2020.

- [9] Dewi, N., Azhar, M., & Adam, M. R., "Aplikasi perangkat lunak AFES untuk perancangan pondasi dangkal pada kandang ayam *close house* di Politeknik Negeri Tanah Laut," *PADURAKSA: Jurnal Teknik Sipil Universitas Warmadewa*, vol. 13, no. 2, pp. 167-176, 2024.
- [10] Rahman, L., Darwis, M., Rambak, E. P., & Agung, H. S. Raja., "Analisa Pengaruh Eksentrisitas Pondasi Telapak Terhadap Tegangan Dasar Pondasi," *Jurnal Media Kontruksi*, vol. 9, no. 2, pp. 85-92, 2024.
- [11] Admin, "Definisi Tanah - Geoteknik - Teknik Sipil," Teknik Sipil - Geoteknik, 15 Mei 2020. [Online]. Available : <https://sci-geoteknik.blogspot.com/2013/03/definisi-tanah-geoteknik-teknik-sipil.html> [Accessed 03 Februari 2025].
- [12] Jalianti, J. M., Daulay, N. S., Rahmayani, S., Zilvina, B, & Pelly, D. A., "Analisis Faktor-Faktor Pembentuk Tanah Dan Implikasinya Terhadap Persebaran Jenis Tanah Di Indonesia," *Jurnal Psikososial Dan Pendidikan*, vol. 1, no. 2, pp. 899-910, 2025.
- [13] Widiastuti, S. S., & Prabowo, E. M., "Indeks Properti Tanah untuk Penentuan Daya Dukung Tanah," *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, vol. 20, no. 1, pp. 45-52, 2020.
- [14] G. S. Utami dan D. A. Damayanti, " Pengaruh Muka Air Tanah Terhadap Daya Dukung Tanah Di Bawah Pondasi Dangkal," *Jurnal IPTEK*, vol. 17, no. 2, pp. 97-103, 2013.
- [15] Fardany, A., "Penjelasan Lengkap Apa itu Pondasi dan Jenis Jenisnya," *Tekniksipil.id*, 16 Januari 2024. [Online]. Available : <https://tekniksipil.id/apa-itu-pondasi/> [Accessed 26 Januari 2025].
- [16] Rahman A. H., "Pondasi Dangkal dalam Konstruksi Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, vol. 10, no. 2, pp. 45-58, 2021.
- [17] Rahman A. H., "Pondasi Mat dalam Konstruksi Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, vol. 12, no. 1, pp. 23-34, 2022.
- [18] Wibowo A. R., "Analisis Pondasi Menerus untuk Bangunan Perumahan," *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, vol. 14, no. 2, pp. 27-35, 2023.
- [19] Andriani L. F., "Kenali Pondasi Raft, Jenis & Hal yang Perlu Diperhatikan Saat Memilih," *Asbes Adimas*, 6 Juni 2024. [Online]. Available :

- <https://asbesadimas.com/artikel/pondasi-raft-adalah/> [Accessed 26 Januari 2025].
- [20] Sari S. H., "Pondasi Telapak untuk Bangunan Bertingkat Rendah," *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, vol. 11, no. 2, pp. 30-42, 2022.
- [21] Santosa I. M., "Pondasi Batu Kali dalam Konstruksi Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 9, no. 3, pp. 15-24, 2021.
- [22] Sofia, "Pondasi Cakar Ayam | Solusi Stabilitas Konstruksi Bangunan," SMS Perkasa, 1 Februari 2025. [Online]. Available : https://www.smsperkasa.com/blog/pondasi-cakar-ayam-solusi-stabilitas-konstruksi-bangunan#Fungsi_Pondasi [Accessed 03 Februari 2025].
- [23] Prasetyo E. N., "Analisis dan Desain Pondasi Dalam untuk Bangunan Tinggi," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 10, no. 1, pp. 40-55, 2022.
- [24] Sofia, "Pondasi Tiang Pancang | Jenis, Cara Pembuatan, Ukuran, dan Kelebihan," SMS Perkasa, 23 Desember 2024. [Online]. Available : <https://www.smsperkasa.com/blog/pondasi-tiang-pancang-jenis-cara-pembuatan-ukuran-dan-kelebihan> [Accessed 03 Februari 2025].
- [25] Gupta R. K., "Design and Implementation of Bored Pile Foundations in Urban Areas," *Journal of Civil Engineering and Management*, vol. 18, no. 2, pp. 115-124, 2021.
- [26] Prabowo F. S., "Analisis Pondasi Sumuran untuk Bangunan Tinggi," *Jurnal Rekayasa Geoteknik*, vol. 15, no. 3, pp. 45-56, 2023.
- [27] Prabowo A. B., "Analisis Kinerja Pondasi Tiang Franki pada Bangunan Tinggi," *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 14, no. 2, pp. 55-67, 2023.
- [28] Nasution A. S. M., "Pemilihan Jenis Pondasi Berdasarkan Karakteristik Tanah dan Beban," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 8, no. 2, pp. 67-75, 2022.
- [29] Nasution A. S. M., "Analisis Beban pada Struktur Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 7, no. 1, pp. 45-52, 2021.
- [30] Octavia, D. D., Roesdiana, T., "Perencanaan Struktur Hotel Beton Bertulang Iv Lantai Di Desa Linggasana – Kuningan," *Jurnal Kontruksi dan Infrastruktur*, vol. 10, no. 1, pp. 35-50, 2022.
- [31] Triwijaya, S., Prasetyo, A. E. W., & Fajar, A. D. P., "Multistage Desain Instalasi Equipment Room Stasiun Mandalle Berdasarkan Karakteristik

- Beban,” *Jurnal Geuthèè: Penelitian Multidisiplin*, vol. 5, no. 2, pp. 235-245, 2018.
- [32] Cahyono A. B., "Analisis Beban Operasi pada Struktur Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 10, no. 1, pp. 15-22, 2021.
- [33] Cahyono A. B., "Analisis Beban *Test* pada Struktur Bangunan," *Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 3, pp. 45-52, 2023.
- [34] Fadila, S., “Analisa Desain Struktur Dan Pondasi Menara Pemancar Tipe *Self Supporting Tower* Di Kota Palembang,” *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, vol. 2, no. 4, pp. 682-691, 2014.
- [35] Juansyah, Y., Oktarina, D., Febrina, R., & Fadilasari, D., "Pengenalalan Pondasi Tahan Gempa Untuk Rumah Tinggal Sederhana," *Jurnal Bakti Masyarakat Manajemen*, vol. 2, no. 1, pp. 33-42, 2022.
- [36] PT. Enviromate Technology International, " *0P16-I-CI-CAL-01-016 R0 Calculation of Foundation Inlet (M001)*," Jakarta Utara, 2024.
- [37] Utomo E. C., Tarigan J., "Perencanaan Pondasi Setapak Gabungan dan Pondasi Rakit Sederhana pada Proyek Orangutan Haven Sumatera Utara," *Jurnal Rekayasa Konstruksi Mekanika Sipil (JRKMS)*, vol. 6, no. 2, pp. 81-95, 2023.
- [38] Admin, "*Plaxis 2D : Perangkat Lunak Rekayasa Geoteknik*," Bentley Systems, 2018. [Online]. Available : <https://www.bentley.com/software/plaxis-2d/> [Accessed 08 Februari 2025].