

TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN
PONDASI *FOLDED PLATE* PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN BANTUAN PROGRAM *PLAXIS 2D*



MUHAMMAD AMHAR WAJDI YANREGINATA

03011381722100

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

TUGAS AKHIR
ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN
PONDASI *FOLDED PLATE* PADA TANAH LEMPUNG
DENGAN BANTUAN PROGRAM *PLAXIS 2D*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
pada Program Studi Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya



MUHAMMAD AMHAR WAJDI YANREGINATA

03011381722100

JURUSAN TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2021

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI *FOLDED PLATE* PADA TANAH LEMPUNG DENGAN BANTUAN PROGRAM *PLAXIS 2D*

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik

Oleh:

MUHAMMAD AMHAR WAJDI YANREGINATA

03011381722100

Palembang, April 2021

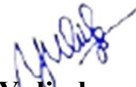
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing II,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001



Dr. Yulindasari, S.T., M.T.
NIP. 197907222009122003

Mengetahui/Menyetujui

Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan,



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa Tugas Akhir ini dengan judul “Analisis Daya Dukung dan Penurunan Pondasi *Folded Plate* pada Tanah Lempung dengan Bantuan Program *Plaxis 2D*” yang disusun oleh Muhammad Amhar Wajdi Yanreginata, NIM 03011381722100 telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Karya Ilmiah Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya pada tanggal 05 April 2021.

Palembang, April 2021

Tim Penguji Karya Ilmiah berupa Tugas Akhir

Ketua:

1. Ratna Dewi, S.T., M.T.
NIP. 197406152000032001

()

2. Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng
NIP. 197907222009122003

()

Anggota:

1. Ir. Indra Chusaini San, M.T.
NIP. 195211171985111001

()

2. Dr. Febrian Hadinata, S.T., M.T.
NIP. 198102252003121002

()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Ketua Jurusan Teknik Sipil,



Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T.
NIP. 196706151995121002



Ir. Helmi Haki, M.T.
NIP. 196107031991021001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Amhar Wajdi Yanreginata

NIM : 03011381722100

Judul : Analisis Daya Dukung Dan Penurunan Pondasi *Folded Plate* Pada Tanah Lempung Dengan Bantuan Program *Plaxis 2D*

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Saya merupakan hasil karya sendiri didampingi tim pembimbing dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam Tugas Akhir ini, maka Saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai aturan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini Saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa ada paksaan dari siapapun



Inderalaya, April 2021



Muhammad Amhar Wajdi Yanreginata

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT. karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini. Tugas Akhir ini berjudul Analisis Daya Dukung dan Penurunan Pondasi *Folded Plate* dengan Bantuan Program Plaxis 2D. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat studi Strata-1 pada Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan, Fakultas Teknik, Universitas Sriwijaya.

Penyusunan Tugas Akhir ini dapat berjalan lancar karena dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis ingin mengungkapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaff, M.SCE, selaku Rektor Universitas Sriwijaya.
2. Prof. Dr. Eng. Ir. H. Joni Arliansyah, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Helmi Hakki, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Baitullah Al-Amin S.T., M.Eng., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya
5. Ibu Ratna Dewi, S.T., M.T., dan Ibu Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing I dan pembimbing II yang telah memberikan waktu dan ilmunya untuk membimbing penulis sampai selesainya Tugas Akhir ini.
6. Segenap dosen dan karyawan Jurusan Teknik Sipil yang sangat membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Ayah H. Ginda Panca Pria, S.E., M.M., yang telah membesarkan, mendidik, mendoakan, dan telah membiayai pendidikan penulis, berpesan untuk bersabar dalam menghadapi segala tantangan dalam hidup, Ibu Hj. Restu Nurani yang telah membesarkan, memberi doa dan nasehat, dan As'ad Wiranata Muharram Ismail selaku adik kandung yang telah memberikan semangat dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal Tugas Akhir ini.
8. Almarhum Prof. Ir. H. Hazairin Samaulah, M.Eng., Ph.D, selaku paman yang telah membiayai penulis selama kuliah, merawat, dan memberi pesan jangan pernah lelah untuk menuntut ilmu. Dr. Hj. Gaya Tridinanti, selaku bibi yang

telah merawat dan membiayai penulis selama kuliah. dr. Hana Yuniko Gandasari, Mohammad Ichiko Abdussalam B.Eng, M.Sc., dan Naufal Fikri Ismail selaku saudara sepupu yang telah memberikan dukungan material dan spiritual kepada penulis.

9. dr. H. Gusti Pramadya Ismail, SpS. selaku paman yang telah membiayai penulis selama perkuliahan dan seluruh keluarga besar H. Hatta Ismail S.H. yang telah memberikan dukungan berupa material maupun spiritual.
10. Teman-teman Teknik Sipil 2017 Universitas Sriwijaya yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam masa perkuliahan di Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Akhirnya, penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi kita semua, khususnya Penulis pribadi dan bagi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.

Palembang, April 2021



Muhammad Amhar Wajdi Yanreginata
NIM. 03011381722100

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
PERNYATAAN INTEGRITAS	vii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	viii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	ix
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	x
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Ruang Lingkup Penelitian	2
1.5. Sistematika Penulisan.....	3
TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Penelitian Terdahulu.....	5
2.2. Pondasi Dangkal	7
2.3. Daya Dukung.....	7
2.4. Penurunan Pondasi Dangkal.....	11
2.5. Pondasi <i>Folded Plate</i>	13
2.6. Variasi Pondasi <i>Folded Plate</i>	13

2.7. Tanah Lempung.....	16
2.8. Metode Elemen Hingga.....	18
2.9. Program Plaxis.....	19
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1. Umum.....	21
3.2. Studi Literatur.....	23
3.3. Pengumpulan Data Sekunder.....	23
3.4. Pemodelan Pondasi <i>Folded Plate</i>	24
3.5. Analisis Menggunakan Program <i>Plaxis</i>	26
3.5.1. Pengaturan Awal.....	27
3.5.2. Pembuatan Sketsa Geometri.....	28
3.5.3. <i>Input</i> Data Material.....	29
3.5.4. <i>Initial Condition</i> (Kondisi Awal).....	31
3.5.5. Tahap Perhitungan (<i>Calculation</i>).....	32
3.5.6. Hasil Keluaran (<i>Output</i>).....	34
3.5.7. Analisis Hasil Penelitian.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1. Data Input.....	37
4.1.1 Data Material Pondasi.....	37
4.1.2 Data Beban.....	39
4.2. Daya Dukung Pondasi.....	39
4.3. Penurunan Pondasi.....	44
4.4. Variasi Pemodelan Optimum.....	46
4.5. Pembahasan.....	48
KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
5.1 Kesimpulan.....	52
5.2 Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA.....	54
LAMPIRAN.....	

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Pondasi folded plate	13
2.2. Pondasi folded plate upright	14
2.3. Pondasi folded plate inverted	14
2.4. Pyramidal shell foundations	14
2.5. Conical shell foundations	15
2.6. Semi Cylindrical shell foundations	15
2.7. Prismatic folded foundation (Timchenko, 2017)	16
3.1. Diagram alir Penelitian	22
3.2. Diagram alir analisis menggunakan program <i>Plaxis</i>	26
3.3. Contoh pengaturan <i>project</i>	27
3.4 Contoh pengaturan <i>dimensions</i>	28
3.5 Contoh sketsa geometri	29
3.6. Contoh hasil <i>input</i> material	30
3.7. Contoh hasil plot material	30
3.8. Contoh hasil <i>generate mesh</i>	31
3.9. Contoh hasil penentuan kondisi awal	32
3.10. Contoh tahap perhitungan	33
3.11. Contoh pemilihan titik acuan	33
3.12. Contoh proses perhitungan	34
3.13. Contoh <i>calculation</i> info	35
4.1. Panjang horizontal pondasi (B)	37
4.2. Grafik hubungan antara variasi sudut pondasi dan nilai Q_u	43
4.3. Grafik hubungan antara variasi panjang pondasi dan nilai Q_u	43
4.4. Titik tinjauan penurunan pondasi	45

4.5. Grafik hubungan antara variasi panjang pondasi dan penurunan	45
4.6. Grafik hubungan antara variasi sudut pondasi dan penurunan	46
4.7. Grafik Q_u pada variasi pemodelan pondasi	47
4.8. Grafik Hubungan antara $\sum M_{Stage}$ dan Penurunan.....	48
4.9. <i>output</i> gambar deformasi tanah pada pondasi FP1 ; 1,5 B.....	48
4.10. Grafik beban dan penurunan (Al-Azzawi, 2013).....	51

DAFTAR TABEL

2.1. Nilai S_c dan S_γ	8
2.2. N_c , N_q dan N_γ	9
2.3. Nilai N_c Analisis Skempton.....	9
2.4. Ukuran Butiran Tanah Lempung	16
2.5. Karakteristik tanah lempung	17
2.6. Perkiraan Modulus Elastisitas Bowles.....	17
2.7. Perkiraan rasio Poisson Bowles	18
3.1. Data karakteristik tanah dan material pondasi	23
3.2. Variasi dan Kode Pemodelan Pondasi <i>Folded Plate</i>	24
4.1. Data variasi pondasi	38
4.2. Nilai $\sum M_{Stage 26}$ variasi model pondasi	40
4.3. Nilai P_{maks} 26 variasi model pondasi.....	41
4.4. Hasil analisis kuat dukung pondasi.....	42
4.5. Nilai Penurunan pondasi	44
4.6. Perbandingan nilai daya dukung pondasi.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

1. Gambar *Output* pada Seluruh Variasi Pemodelan.....
2. Surat Selesai Tugas Akhir.....
3. Kartu Asistensi Tugas Akhir.....
4. Berita Acara Sidang Tugas Akhir.....

ANALISIS DAYA DUKUNG DAN PENURUNAN PONDASI *FOLDED PLATE* PADA TANAH LEMPUNG DENGAN BANTUAN PROGRAM *PLAXIS 2D*

Muhammad Amhar Wajdi Yanreginata¹, Ratna Dewi¹, dan Yulindasari¹

¹ Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan FT UNSRI, Jl. Raya Prabumulih – KM 32 Indralaya, Ogan Ilir, Sumsel

Abstrak

Pondasi dangkal tipe plat datar konvensional cenderung memiliki kekurangan untuk menopang beban yang berat dan ketika berada di tanah bermasalah. Salah satu alternatif agar mendapatkan kapasitas dukung yang lebih besar yaitu dengan mengubah bentuk struktu plat datar menjadi plat lipat atau *folded plate*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan daya dukung dan penurunan antara pondasi tapak konvensional dan pondasi *folded plate* serta mencari kombinasi pemodelan yang paling optimum pada pondasi *folded plate*. Metode penelitian ini yaitu memodelkan pondasi tapak dan 25 variasi pondasi *folded plate* yang berbeda pada sudut dan panjang sayapnya menggunakan program berbasis elemen hingga atau *Finite Element Method* (FEM) yaitu *Plaxis 2D*. Pemodelan pondasi pada penelitian ini terbuat dari material baja. Pembebanan yang diaplikasikan pada pondasi dilakukan secara bertahap mulai dari 10kN – 500kN. Selanjutnya, hasil keluaran (*output*) dari *Plaxis* diolah menjadi nilai daya dukung dan penurunan. Hasil penelitian pemodelan pondasi *folded plate* memiliki nilai daya dukung yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nilai daya dukung pondasi tapak konvensional, dimana pemodelan pondasi *folded plate* dengan sudut 90° dan panjang sayap 150 cm memiliki nilai daya dukung per satuan luas yang paling tinggi, sedangkan untuk variasi pondasi yang dapat menopang beban terbesar diperoleh pondasi *folded plate* dengan sudut 150° dan panjang sayap 150 cm. Nilai penurunan pada pondasi *folded plate* lebih kecil jika dibandingkan dengan nilai penurunan pondasi tapak konvensional, dimana nilai penurunan mengalami depresiasi nilai pada setiap penambahan sudut dan panjang sayap pondasi.

Key Words: *pondasi folded plate, finite element method, plaxis, tanah lempung.*

Palembang, April 2021
Diperiksa dan disetujui oleh,

Dosen Pembimbing I,



Ratna Dewi, S.T., M.T.

NIP. 197406152000032001

Dosen Pembimbing II,



Dr. Yulindasari, S.T., M.Eng

NIP. 197907222009122003

Mengetahui/Menyetujui
Ketua Jurusan Teknik Sipil dan Perencanaan



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pondasi merupakan elemen struktur bawah yang berfungsi meneruskan beban dari struktur bagian atas ke dalam tanah. Secara umum, pondasi memiliki dua jenis yaitu pondasi dangkal dan pondasi dalam. Kedua jenis ini dibedakan berdasarkan rasio antara lebar dan kedalaman dari pondasi tersebut. Berdasarkan berat beban yang dipikul, pondasi dangkal lebih cocok untuk memikul beban yang relatif ringan. Pondasi dangkal tipe plat datar konvensional memiliki kekurangan untuk menopang beban yang cukup berat dan ketika berada di tanah bermasalah. Salah satu alternatif agar mendapatkan kapasitas dukung yang lebih besar yaitu dengan mengubah bentuk struktur plat datar menjadi plat lipat atau biasa disebut *folded plate*.

Pondasi *folded plate* atau pondasi cangkang merupakan suatu jenis pondasi yang masuk ke dalam kategori pondasi dangkal. Jenis cangkang merupakan suatu elemen struktur yang biasa dipakai pada bangunan.

Huat dan Mohammed (2006) melakukan penelitian dengan membandingkan hasil daya dukung dan penurunan pondasi cangkang dengan pondasi tapak. Perbandingan daya dukung dan penurunan pondasi juga dilakukan dengan metode penelitian di laboratorium dan analisis menggunakan program *Plaxis* dengan karakteristik tanah dan pondasi yang sama. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa daya dukung dari *triangular shell footing* lebih besar jika dibandingkan dengan pondasi tapak.

Penelitian ini adalah lanjutan dari penelitian mengenai pondasi *folded plate* yang sebelumnya telah dilakukan oleh Munawar (2020) dan Tricesyania (2020) melalui pemodelan skala laboratorium, diketahui bahwa penggunaan pondasi *folded plate* dapat dijadikan alternatif jika ingin mendapatkan kapasitas dukung yang lebih tinggi dibandingkan dengan pondasi tapak. Adapun perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian ini mengkombinasikan variasi dari kedua penelitian sebelumnya, yaitu nilai sudut 90° , 105° , 120° , 135° ,

dan 150° dengan panjang sayap 0,5B; 0,75B; 1B; 1,25B; dan 1,5B serta menggunakan pemodelan numerik (metode elemen hingga) dengan bantuan program *Plaxis*.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah bersumber dari latar belakang yang telah disebutkan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana perbandingan daya dukung pondasi *folded plate* terhadap pondasi tapak menggunakan pemodelan numerik dengan bantuan program *Plaxis* ?
2. Bagaimana perbandingan penurunan pondasi *folded plate* terhadap pondasi tapak menggunakan pemodelan numerik dengan bantuan program *Plaxis* ?
3. Bagaimana kombinasi pemodelan yang paling optimum pada pondasi *folded plate* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Berikut merupakan tujuan dari penelitian ini yang berdasar pada rumusan masalah di atas, yaitu :

1. Membandingkan hasil daya dukung pondasi *folded plate* terhadap pondasi tapak menggunakan pemodelan numerik dengan bantuan program *Plaxis*.
2. Membandingkan hasil penurunan pondasi *folded plate* terhadap pondasi tapak menggunakan pemodelan numerik dengan bantuan program *Plaxis*.
3. Mencari kombinasi pemodelan yang paling optimum pada pondasi *folded plate*.

1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian digunakan untuk mencapai tujuan tanpa adanya penyimpangan dari pokok pembahasan penelitian. Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Karakteristik tanah yang digunakan merupakan tanah lempung yang diambil dari daerah Pedamaran, Kabupaten Ogan Komering Ulu.

2. Material pondasi *folded plate* merupakan material baja dengan ketebalan 2,5 cm, lebar plat datar (B) sebesar 1 m x 1m dengan sudut dan panjang sayap bervariasi.
3. Variasi pemodelan sayap pondasi *folded plate* menggunakan sudut 90°, 105°, 120°, 135°, dan 150° dikombinasikan dengan panjang sayap 0B; 0,5B; 0,75B; 1B; 1,25B; dan 1,5B.
4. Pembebanan yang diaplikasikan pada pemodelan pondasi *folded plate* dilakukan sampai mencapai beban *failure*.
5. Pemodelan dilakukan menggunakan bantuan program berbasis elemen hingga yaitu *Plaxis 8.2*.

1.5. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ditujukan agar penulisan Tugas Akhir ini menjadi lebih sistematis dan lebih mudah. Berikut sistematika penulisan Tugas Akhir yang terdiri dari lima bab, yaitu :

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisikan latar belakang dilakukannya penelitian, rumusan masalah yang dibahas, tujuan penelitian yang dilakukan, ruang lingkup penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan mengenai teori maupun penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini.

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan mengenai metodologi penelitian, tahapan-tahapan, pengumpulan data, pengolahan dan metode analisis.

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan mengenai hasil yang didapat dari penelitian dan membahas hasil yang didapat.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari penelitian yang dilakukan dan saran yang diberikan Penulis.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi mengenai referensi yang digunakan oleh penulis dalam melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-azzawi, A. A., 2013. *A Study of the Behavior of Shell Footings using Finite Element Analysis*. *Eng. & Tech. Journal*, 31, 90-102.
- Brinkgreve, R. B. J., 2007. *Plaxis 2D Versi 8*. *Plaxis b.v.*, Andelft.
- Day, R. W., 2010. *Foundation Engineering Handbook Design and Construction the 2009 International Building Code: Second Edition*. ASCE Press, California
- Dhatrak, A. I., Yaldakar, P. S., Thakare, W., 2020. *Analyses of Shell Footing in Layered Sandy Soil*. Prosiding IGC 2018. Bangalore: 13-15 Desember 2018. Hal. 255-270.
- Hardiyatmo, H. C., 2017. *Mekanika Tanah I: Edisi Ketujuh*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hardiyatmo, H. C., 2018. *Mekanika Tanah II: Edisi Keenam*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Huat, B. B. K dan Mohammed, T. A., 2006. *Finite Element Study using FE Code (PLAXIS) on the Geotechnical Behavior of Shell Footings*. *Journal of Computer Science* 2, 1, 104-108.
- Maharaj, D. K., 2004. *Finite Element Analysis of Conical Shell Foundation*. *Electronic Journal of Geotechnical Engineering*, 9.
- Munawar, Said Agil. 2020. *Pengaruh Sudut Pondasi Folded Plate Terhadap Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Lempung*. Skripsi Universitas Sriwijaya.
- Potts, D. M. dan Zdarvkovic, L., 1999. *Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering*. *Thomas Telford Ltd*, London.
- Purwana, Y. S., Ahsin P., Wahyu S. 2008. *Metode Keseimbangan Batas vs Metode Elemen Hingga Untuk Analisis Pondasi Dangkal Menerus Pada Tanah Kohesif*. *Media Teknik Sipil*, 8(1). 33-38.
- Rinaldi, R., Rahman, M.A. 2018. *Experimental Investigation on Shell Footing Models Employing High-Performance Concrete*. Prosiding 1st GeoMEast International Congress Exhibition. Elsheikh: 15-19 Juli 2017. Hal. 373-390.

- Shaligram, S. P. 2011. *Behavior of Triangular Shell Strip Footing on Geo-Reinforced Layered Sand*. *International Journal of Advanced Engineering Technology*, 3, 192-196.
- Singh, S. K. dan Monika, K. 2016. *Load Carrying Capacity of Shell Foundations on Untreated and Treated Soil*. Prosiding IGC 2016. Chennai: 15-17 Desember 2016.
- Sompie, Gracia, O. B. A Sompie, dan Steeva. R. 2018. Analisis Stabilitas Tanah Dengan Model Material *Mohr Coulomb* Dan *Soft Soil*. *Jurnal Sipil Statik* 6 (10), 783-792.
- SNI 03 – 1729 – 2002., 2002. Tata Cara Perencanaan Stuktur Baja Untuk Bangunan Gedung. Departemen Pekerjaan Umum.
- Timchenko, R. A., Krishko, dan Khoruzhenko. 2017. *Construction Solution Of Folded-Plate Shell Foundation For Power Transmission Towers*. *Academic Journal Series: Industrial Machine Building, Civil Engineering*, 2(49), 207-213.
- Tricesyania, Citra. 2020. Pengaruh Panjang Sayap Pondasi *Folded Plate* Terhadap Daya Dukung Pondasi Pada Tanah Lempung. Skripsi Universitas Sriwijaya
- Wijayanti, Anggun. 2018. Simulasi Pemodelan Perkuatan Pondasi Dangkal Pada Tanah Gambut Menggunakan Kombinasi Anyaman Bambu dan Cerucuk Dengan Bantuan Program Plaxis 2D. Skripsi Universitas Sriwijaya.