

PELATIHAN *SOFTWARE PLAXIS* BAGI MAHASISWA TEKNIK SIPIL

Adolf Situmorang¹, Agus Muldyanto², Purwanto²
^{1,2}Civil Engineering Departement, Universitas Semarang
Jalan Sukarno Hatta, Central Java 50196, Indonesia
Email : situmorangadolf@usm.ac.id

Abstract

Civil Engineering is one of construction engineering science, both in terms of planning, construction, and other related matters, so that a person with a civil engineering degree or who has completed civil engineering education, must already understand planning in the field of civil engineering.

Technological developments greatly help a civil engineering graduate in carrying out designs in the field of civil engineering, a lot of software can be used to design such as building structures, bridges, soil or geotechnical engineering. Software that can be used in doing geotechnical designs, including Plaxis, Geoslope and other software, is in accordance with the field of analysis to be carried out.

In this service, the service team conducts Finite Element Method (FEM) training with the help of plaxis software for civil engineering students or for construction actors so that they can understand more deeply about design, especially in the geotechnical field to be able to estimate soil consolidation and find out other soil behavior, so that one day they will be able to overcome the problems that arise when dealing with low bearing capacity soils.

In the implementation of the service will be carried out in Semarang for Civil Engineering students and Construction Actors who want to develop their knowledge in geotechnical design. With this dedication, it is hoped that civil engineering students and construction actors can carry out geotechnical designs with plaxis.

Key words: *Plaxis, consolidation, finite element method*

ABSTRAK

Teknik Sipil adalah suatu cabang ilmu keteknikan yang mempelajari konstruksi secara luas, baik dari segi perencanaan, pembangunan, maupun hal-hal yang terkait lainnya, sehingga seseorang sarjana teknik sipil atau yang sudah menyelesaikan pendidikan teknik sipil, harus sudah memahamai perencanaan di bidang teknik sipil.

Perkembangan teknologi sangat membantu seorang sarjana teknik sipil dalam melakukan desain di bidang teknik sipil, banyak *software* yang dapat digunakan untuk mendesain seperti struktur gedung, Jembatan, tanah atau geoteknik dan bidang lainnya. *Software* yang dapat digunakan dalam melakukan desain2 bidang geoteknik, diantaranya adalah *Plaxis*, *Geoslope* dan *software* lainnya, sesuai dengan bidang analisis yang akan dilakukan.

Dalam pengabdian ini tim pengabdian melakukan pelatihan Metode Elemen Hingga (MEH) dengan bantuan *software Plaxis* bagi mahasiswa teknik sipil atau bagi pelaku konstruksi agar dapat memahami lebih dalam tentang desain terutama bidang geoteknik untuk dapat memperkirakan konsolidasi tanah dan mengetahui perilaku tanah lainnya, sehingga kelak akan dapat mengatasi persoalan yang timbul ketika berhadapan dengan tanah daya dukung rendah.

Dalam pelaksanaan pengabdian akan dilakukan di Semarang bagi mahasiswa Teknik Sipil dan Pelaku Konstruksi yang ingin mengembangkan keilmuannya dalam desain geoteknik.

Dengan adanya pengabdian ini diharapkan mahasiswa teknik sipil dan pelaku konstruksi dapat melakukan desain geoteknik dengan Plaxis.

Kata Kunci: *Plaxis, Konsolidasi dan Metode Elemen Hingga.*

PENDAHULUAN

Plaxis adalah salah satu program aplikasi komputer berdasarkan metode elemen hingga dua dimensi ataupun tiga dimensi yang digunakan secara khusus untuk menganalisis deformasi dan stabilitas untuk berbagai aplikasi dalam bidang geoteknik, seperti daya dukung tanah, dalam aplikasi *plaxis* kondisi sesungguhnya dapat dimodelkan dalam regangan bidang maupun secara *axisymetris*.

Program ini menerapkan metode antarmuka grafis yang mudah digunakan sehingga pengguna dapat dengan cepat membuat model geometri dan jaring elemen berdasarkan penampang melintang dari kondisi yang ingin dianalisis. *Plaxis* menggunakan elemen segitiga dengan pilihan 6 nodal atau 15 nodal. Dengan menggunakan elemen ini akurasi hasil analisis sudah cukup teliti dan dapat diandalkan, sehingga diharapkan setelah pelatihan ini para peserta dapat menggunakan *plaxis* dalam menganalisa persoalan geoteknik sesuai dengan kondisi di lapangan yang sering dihadapi.

Program ini terdiri dari empat buah sub-program yaitu masukan, perhitungan, keluaran, dan kurva, sesuai dengan panduan *Plaxis 2D* (2012).

Software Plaxis

Ada beberapa parameter yang digunakan dalam implementasi *plaxis* diantaranya adalah :

- Parameter kuat geser
- Parameter kekakuan
- Parameter sifat-sifat fisik tanah

Parameter-parameter tanah dan kekakuan akan dimasukkan kedalam *Material Properties* dengan menggunakan model material *Mohr-Coulomb* atau model material linier elastis, pada kedua model ini dapat memasukkan nilai cepat rambat gelombang tekan v_p , dan gelombang geser v_s . atau

dengan memasukkan nilai modulus elastis, E , dan rasio poisson, ν , berat volume tanah, dan parameter lain. Dengan memasukkan nilai-nilai tersebut di atas, maka secara otomatis program akan langsung menghitung cepat rambat gelombang tekan dan geser dan perilaku lainnya sesuai kondisi tanah yang akan dianalisis.

Banyak model analisis tanah yang dapat digunakan dalam *plaxis*, seperti linier elastis, MC dan lain-lain. Menurut Mohammad, dkk (2012), analisa dengan model *Mohr-Coulomb* akan mendapatkan hasil yang lebih cepat dan akurat dengan variabel input yang tidak banyak.

Rumusan dari analisa ini sebagaimana digambarkan dalam persamaan di bawah ini:

$$V_v = \sqrt{\frac{E_{oed}}{\rho}}$$

$$V_s = \sqrt{\frac{G}{\rho}}$$

Dimana:

$$E_{oed} = \frac{(1 - \nu)E}{(1 - \nu)(1 + 2\nu)}$$

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

$$\rho = \frac{\gamma}{g}$$

G adalah modulus geser, ρ adalah kepadatan material, E_{oed} adalah modulus oedometer, E modulus Young, ν adalah rasio Poisson dan γ adalah berat volume tanah dan g adalah percepatan gravitasi.

MASALAH

Ada beberapa permasalahan tanah khususnya dalam bidang geoteknik yang berhubungan dengan daya dukung tanah, diantaranya tanah lunak atau tanah kompresibel yang masih mengalami

penurunan. Penyelesaian dengan metode elemen hingga bantuan *Plaxis* dapat mempermudah dalam melakukan Analisa sebagaimana disampaikan Wihardja, dkk (2018). Disisi lain perkembangan teknologi membuat para engineer harus mengikuti sesuai dengan kebutuhan zaman, dimana penggunaan teknologi dalam penyelesaian suatu persoalan menjadi sangat penting.

METODE PELAKSANAAN

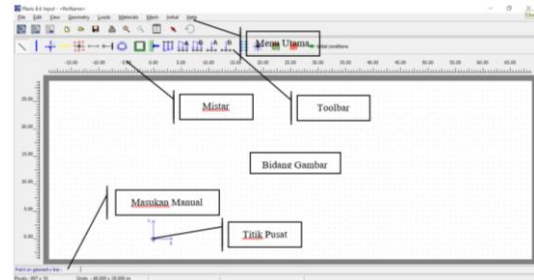
Metode yang digunakan dalam pelaksanaan pengabdian ini, melalui beberapa tahapan yaitu; pemaparan tentang dasar dasar ilmu geoteknik, pengenalan *Software Plaxis*, identifikasi permasalahan dalam bidang geoteknik, pemahaman perilaku tanah dan penyelesaian permasalahan tanah yang sering muncul dilapangan dengan bantuan *Plaxis*.

Gambaran Umum Permasalahan Tanah

Ada beberapa permasalahan tanah khususnya dalam bidang geoteknik yang berhubungan dengan daya dukung tanah, diantaranya tanah lunak atau tanah kompresibel yang masih mengalami penurunan. Penyelesaian dengan metode elemn hingga bantuan *Plaxis* dapat mempermudah dalam melakukan Analisa sebagaimana disampaikan Wihardja, dkk (2018). Disisi lain perkembangan teknologi membuat para engineer harus mengikuti sesuai dengan kebutuhan zaman, dimana penggunaan teknologi dalam penyelesaian suatu persoalan menjadi sangat penting.

Pengenalan *Plaxis*

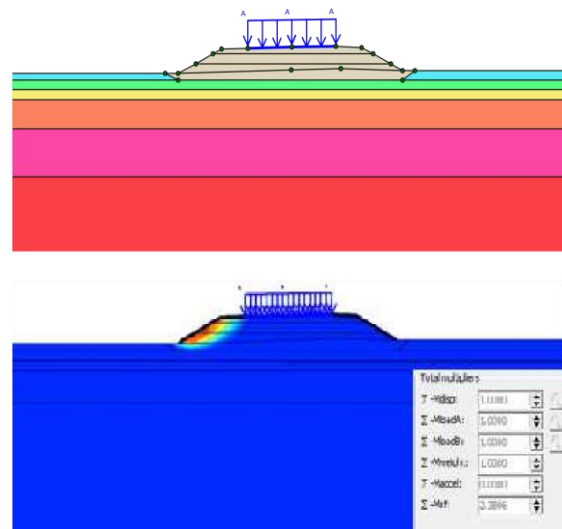
Menu utama dalam *plaxis* memuat seluruh pilihan masukan dan fasilitas lainnya untuk menginput data. Sebagian besar pilihan-pilihan tersebut juga disediakan dalam bentuk tombol-tombol dalam toolbar, seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tampilan Utama Plaxis

Pendekatan Penyelesaian Masalah

Dalam menyelesaikan permasalahan tanah dengan menggunakan software harus lebih dulu dimodelkan sesuai dengan kondisi sebenarnya. Pemodelan ini untuk mempermudah dalam melakukan analisa sehingga hasil yang diharapkan dapat menjawab permasalahan. Contoh model dalam *plaxis* seperti pada gambar di bawah menunjukkan contoh bentuk pemodelan dalam *plaxis*.

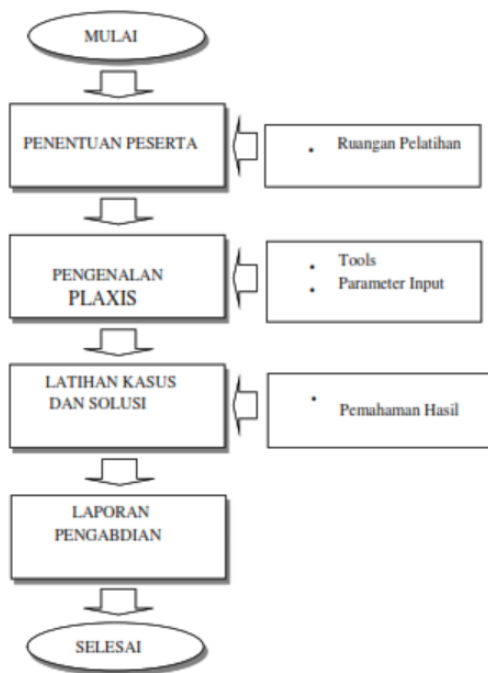


Gambar 2. Tampilan Pemodelan *Plaxis*

Dari hasil pemodelan di atas lalu dianalisis dengan variabel parameter geser tanah dan kekakuan. Analisis dalam *plaxis* dilakukan dengan prinsip metode elemen hingga untuk mendapatkan nilai angka aman dan bidang longsor sesuai dengan kondisi tanah.

Bagan Alir Pelaksanaan Pengabdian

Pelaksanaan pengabdian ini dapat dibuat dalam beberapa tahapan, diantaranya: penentuan peserta pelatihan dari mahasiswa Teknik sipil dari beberapa kampus yang ada di Semarang, tahap kedua adalah pelaksanaan pelatihan yang dimulai dari pengenalan plaxis, pengenalan permasalahan geoteknik yang dapat diselesaikan dengan plaxis, ketiga adalah study kasus dan mencari solusi permasalahan dengan menggunakan plaxis. Selengkapnya bagan alir dalam pengabdian ini seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3. Bagan Alir Pelaksanaan Pengabdian

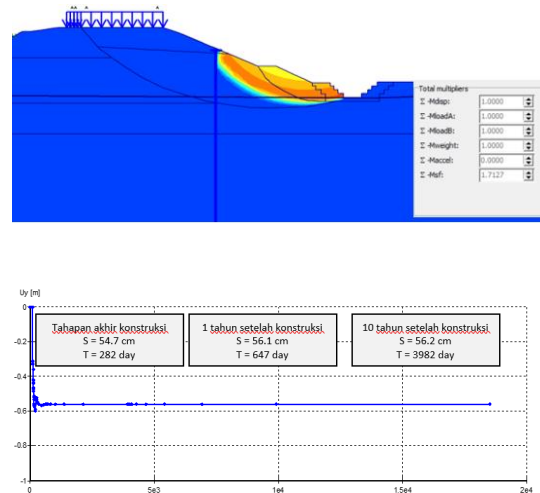
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengabdian yang dilakukan untuk beberapa mahasiswa di Semarang khususnya mahasiswa Teknik sipil, sudah mampu menggunakan software plaxis dalam menganalisa geoteknik khususnya analisa timbunan dengan lapisan tanah lunak di bawah timbunan. Mahasiswa mampu mengetahui besar konsolidasi dan waktu

yang dibutuhkan untuk mencapai derajat konsolidasi minimal 90%, dan mahasiswa sudah dapat memprediksi sisa penurunan tanah.

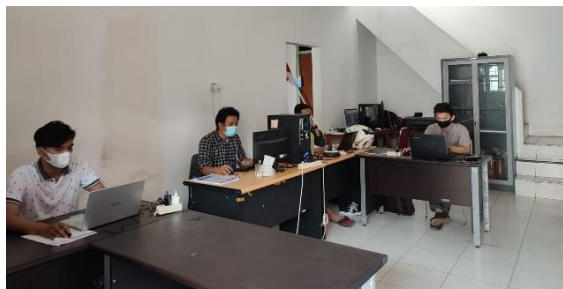
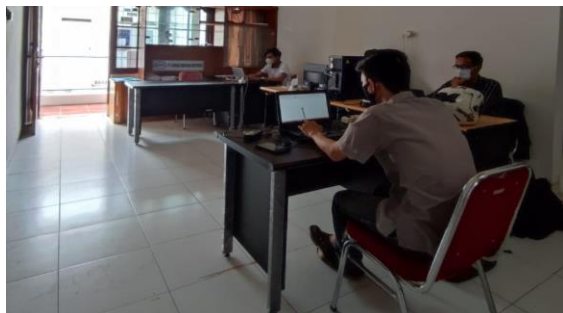
Dari hasil pengabdian melalui pelatihan ini mahasiswa dapat membuat simulasi untuk mencari hubungan antara penurunan dengan jenis atau karakteristik tanah dan dapat memahami penanganan pondasi timbunan, dan memahami parameter input tanah sesuai dengan lapisan tanah yang mudah mengalami pemampatan atau tanah lunak.

Beberapa hasil analisis mahasiswa tentang prediksi penurunan seperti pada lampiran berikut ini.



Gambar 4. Contoh hasil analisis dari peserta dengan prediksi penurunan tanah.

Dalam pelatihan ini diikuti oleh 16 mahasiswa yang dibagi dalam beberapa kelompok untuk menjaga protokol kesehatan tetap dilaksanakan. Berikut beberapa dokumentasi selama pelaksanaan kegiatan pelatihan yang diikuti maksimum 5 peserta.



Gambar 5. Dokumentasi saat pelatihan

KESIMPULAN

Kegiatan dalam pelatihan plaxis ini dilakukan hanya sebatas pengenalan awal untuk mahasiswa dalam pengenalan software plaxis. Kegiatan ini dilakukan untuk mendekatkan mahasiswa dalam penggunaan software khususnya di bidang geoteknik.

Dari kegiatan awal tentang pendalam plaxis mahasiswa sudah dapat menyelesaikan beberapa persoalan dibidang geoteknik, diantaranya :

- a. Mahasiswa sudah memahami tanah-tanah yang memiliki daya dukung rendah
- b. Peserta sudah dapat mengetahui parameter input sesuai kondisi tanah yang dihadapi.
- c. Peserta pelatihan dapat membaca output dari plaxis
- d. Peserta pelatihan dapat memahami penanganan geoteknik ketika menemukan tanah-tanah yang bermasalah.

Dari kegiatan awal ini diharapkan mahasiswa bisa mengembangkan

penggunaan plaxis dalam menyelesaikan permasalahan yang timbul dimasyarakat, sehingga pelatihan ini dapat bermanfaat secara luas.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada teman-teman yang sudah berpartisipasi dalam pelaksanaan pengabdian ini, serta Universitas Semarang yang telah mendukung dana sehingga pengabdian ini dapat terlaksana.

DAFTAR PUSTAKA

- Mohammad Mahdi Jalali, S. H. G., Mohammad Reza Jalali, Alistair Borthwick, Mir Khalegh Ziatabar Ahmadi and Reza Moradi. (2012). *Using Finite Element method for Pile-Soil Interface (through PLAXIS and ANSYS)*. Journal of Civil Engineering and Construction Technology, 3(10), 256-272. doi: 10.5897/jcect12.024
- Plaxis 2D (2012). Tutorial Manual 2012. *Plaxis BV, Netherland*.
- Wihardia Munirwansyah, Sofyan M. Salehc, (2018). *Analisis Stabilitas Lereng Menggunakan Software Plaxis 8.6 Dengan Dinding Penahan Tanah (Retaining Wall) (Studi Kasus Ruas Jalan Nasional Banda Aceh-Medan Sta 83+135 Gunung Seulawah)*, Jurnal Arsip Rekayasa Sipil dan Perencanaan 1(3):76-82.