

## PELATIHAN SIMULASI KONSTRUKSI FONDASI DANGKAL PADA TANAH LUNAK DI SMK N 2 KLATEN JAWA TENGAH

Gayuh Aji Prasetyaningtiyas<sup>1)\*</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Sipil

Universitas Muhammadiyah Surakarta

\*Corresponding author: [gayuh.ap@ums.ac.id](mailto:gayuh.ap@ums.ac.id)

### ABSTRAK

#### Informasi Artikel

Terima : 3-12-2022

Revisi : 18-12-2022

Disetujui : 22-12-2022

#### Kata Kunci:

PLAXIS, konstruksi, fondasi, Klaten

Pelatihan ini bertujuan untuk membekali siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dengan perangkat teknologi yang mengikuti perkembangan zaman yang dibutuhkan di dunia konstruksi. Kemajuan konstruksi menuntut kecepatan dan ketepatan penyelesaian pekerjaan. Di sisi lain Siswa kejuruan terbiasa dengan kegiatan yang sifatnya praktik di lapangan. Sementara itu, pembekalan ilmu perencanaan dan analisis konstruksi masih dirasa kurang. Oleh karena itu pelatihan software dalam dunia konstruksi sangat dibutuhkan untuk menutupi kekurangan tersebut. Dalam pelatihan ini *software* PLAXIS dipilih, karena sangat banyak digunakan di dunia konstruksi namun jarang dipahami dibanding software lain dalam struktur. PLAXIS adalah software analisis dan perencanaan fondasi. Mengingat siswa SMK masih berada pada tahap dasar, maka konstruksi fondasi tanah lunak dipilih dalam pelatihan selama 1 hari. Pelatihan dilakukan di laboratorium komputer SMK N 1 Klaten. Pada akhir penelitian 70% peserta dapat mengulang dengan mandiri Dengan hasil tersebut, pelatihan ini dinilai cukup efektif dalam memahamkan peserta mengenai simulasi konstruksi fondasi dangkal pada tanah lunak.

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi menuntut pekerja konstruksi untuk tanggap terhadap alat bantu yang dapat mempercepat penyelesaian pekerjaan konstruksi. Tidak hanya mengenai *update* mesin -mesin terkini tapi masalah dalam pengerjaan konstruksi pun bertambah mengingat semakin kompleks bangunan di era ini. Oleh karena itu, sangat penting bagi para lulusan Sekolah Menengah Kejuruan untuk memiliki bekal pengetahuan yang tanggap teknologi dalam mempersiapkan diri menghadapi dunia kerja.

Di sisi lain kurikulum yang diajarkan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) sangat terfokus pada kegiatan lapangan dan ilmu pekerjaan dasar lapangan belum begitu mengikuti perkembangan yang pesat (Arthur, 2016). Padahal saat ini pekerjaan fisik dan lapangan telah banyak digantikan oleh mesin. Lebih lanjut, persaingan kerja semakin ketat (DURMUŞ & DAĞLI, 2017), dimana lulusan siswa kejuuan semakin banyak dan permintaan keahlian di dunia konstruksi semakin tinggi (Rizky, Ivall, Pudjihardjo, &

Tutuko, 2018). Oleh karena itu, sangat penting untuk membekali siswa Sekolah Menengah Kejuruan dengan dengan *software* yang dibutuhkan dan sering dipakai di dunia konstruksi. Dalam pelatihan ini dipilih *software* PLAXIS. PLAXIS merupakan aplikasi geoteknik yang dibutuhkan dalam perencanaan dan analisis konstruksi (Salahudeen & Sadeeq, 2017). Mengingat bahwa semua proyek konstruksi membutuhkan analisis geoteknik maka pemilihan aplikasi PLAXIS dirasa sudah tepat.

Pada pelatihan ini, dipilih demonstrasi mengenai konstruksi fondasi dangkal pada tanah lunak. Pelatihan mengenai konstruksi fondasi dangkal pada tanah lunak dipilih karena siswa kejuruan masih berada pada tahap dasar ilmu teknik. Hal tersebut pada akhirnya menjadi *stereotype* bagi lulusan SMK biasanya memiliki *scope* pekerjaan dengan kompleksitas rendah seperti fondasi dangkal. Dengan pertimbangan ini materi fondasi dagkal dirasa relevan untuk

mempersiapkan lulusan SMK masuk dalam dunia kerja.

Namun pelatihan numeris fondasi dangkal ini, akan membantu lulusan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri (SMK N) 2 Klaten memiliki kompetensi lebih nantinya di dunia kerja. Hal ini didukung oleh kapasitas PLAXIS yang dapat melakukan simulasi dan perencanaan berbagai macam fondasi, tidak hanya terbatas pada fondasi dangkal (Tong<sup>1</sup> & Tang, 2019). Dengan begitu, setidaknya siswa dapat mengenal dan mengerti cara menjalankan PLAXIS untuk sebuah konstruksi sederhana. Dengan kompetensi lebih di dunia kerja tersebut, lulusan akan memiliki kesempatan untuk bisa terlibat dalam pengerjaan proyek yang lebih kompleks (Tika, Saputra, Fredianto, & Anggoro, 2020) dan menambah kemungkinan untuk segera lulusan diserap sebagai tenaga kerja dalam dunia konstruksi (Handriyanti S, Asrib, & Rauf, 2019).

Sebagai catatan, pelatihan PLAXIS belum pernah dilakukan sebelumnya di SMK N 2 Klaten. Oleh karena itu, pelatihan ini merupakan salah satu pelatihan pelopor terutama dalam bidang geoteknik di SMK N 2 Klaten. Pada pelatihan ini sasaran peserta adalah siswa Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 1 Klaten kelas XI, namun kenyataannya guru juga berminat mengikuti kegiatan. Peserta diberi fasilitas modul dan dipinjam 1 unit komputer untuk masing-masing peserta yang sudah terinstal PLAXIS. Pada akhir pelatihan dilakukan evaluasi untuk mengukur efektivitas pelatihan (Setyowati dkk., 2022).

#### **METODE KEGIATAN**

Pelatihan PLAXIS dilakukan pada hari Selasa tanggal 14 Juni 2022 di laboratorium komputer SMK N 2 Klaten, Kabupaten Klaten, Jawa Tengah (Gambar 1). Peserta terdiri atas 24 orang siswa SMK dan 3 orang staff guru. Kegiatan ini terdiri atas kegiatan persiapan, kegiatan pelatihan dan kegiatan evaluasi. Kegiatan persiapan dimulai satu bulan sebelum pelatihan dengan dilakukan wawancara terhadap pihak sekolah untuk mengetahui kebutuhan pelatihan yang belum terpenuhi oleh kurikulum SMK N 2 Klaten. Dari wawancara tersebut disimpulkan bahwa materi mengenai konstruksi fondasi masih sangat kurang. Oleh karena itu, dipilihlah simulasi fondasi tanah lunak dengan PLAXIS, selain PLAXIS sangat umum dipakai di dunia geoteknik, siswa juga belum pernah mengenal

PLAXIS. Dua minggu sebelum pelatihan dilaksanakan survei lokasi laboratorium yang akan menjadi tempat pelaksanaan pelatihan. Laboratorium disediakan oleh pihak SMK N 2 Klaten.

Survei laboratorium dilakukan untuk memeriksa kemampuan komputer yang disediakan oleh pihak sekolah sekaligus menginstal aplikasi PLAXIS pada komputer. Setelah dipastikan kapasitas komputer sesuai untuk menjalankan PLAXIS, maka seluruh komputer yang akan digunakan pada pelatihan diinstall PLAXIS. Kegiatan Pelatihan dilaksanakan 1 hari, diisi dengan pemberian materi dasar mengenai fondasi dangkal dan pelatihan inti.

Kegiatan terakhir merupakan kegiatan evaluasi untuk mengukur pemahaman peserta akan kegiatan pelatihan yang telah dilakukan.

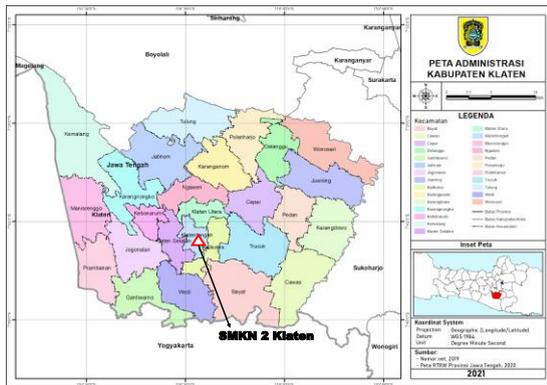
#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada hari pelaksanaan, masing-masing peserta diberi Modul Pelatihan PLAXIS. Modul berisi mengenai teori singkat analisis PLAXIS, fondasi dangkal, materi mengenai fondasi dangkal, dan langkah-langkah simulasi konstruksi. Sebelum pelatihan ini dimulai, peserta diberi materi dasar mengenai konstruksi fondasi dan tanah lunak (Gambar 2). Hal tersebut bertujuan agar peserta dapat memahami konsep dasar konstruksi fondasi secara umum sebelum simulasi dilaksanakan, peserta juga diberikan waktu untuk diskusi dan tanya jawab. Mayoritas peserta belum benar-benar memahami konsep dasar konstruksi fondasi. Namun, siswa sudah mengenal secara umum mengenai fondasi dangkal, sehingga mereka dapat mengaitkan materi dasar dengan fenomena yang mereka lihat di lingkungan mengenai pelaksanaan konstruksi perumahan satu lantai (Kristyowati & Purwanto, 2019). Hal tersebut terlihat dari jenis pertanyaan yang diajukan peserta selama proses diskusi. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa materi dasar yang diberikan sangat terkait dengan keilmuan peserta dan dapat dikaitkan dengan pelatihan PLAXIS untuk kasus fondasi dangkal.

Pelatihan PLAXIS dimulai setelah sesi diskusi berakhir, hingga sore hari. Gambar 3 dan Gambar 4 menunjukkan suasana pelatihan yang didemonstrasikan dengan proyektor dan pendampingan satu persatu pada peserta, hingga siswa memahami.

Setelah kegiatan pelatihan selesai, dilakukan evaluasi untuk mengetahui tingkat

pemahaman peserta selama pelatihan. Evaluasi dilakukan dengan cara memberikan tugas pada peserta untuk mempraktikkan ulang beberapa langkah-langkah penting dalam menjalankan simulasi konstruksi tanah lunak menggunakan PLAXIS. Sekitar 24 orang dari 27 peserta sekitar 19 orang mampu menjalankan ulang simulasi dengan mandiri menggunakan panduan buku manual. Mereka mampu mencapai hasil akhir sesuai yang diminta (Gambar 5). Angka tersebut merupakan 70% dari keseluruhan peserta, sedangkan 8 orang lainnya atau 30%, mengalami kebingungan. Dari 8 orang tersebut, 2 orang merupakan staff guru. Kebingungan terjadi karena peserta guru tersebut telat mengikuti sesi pelatihan. Sedangkan peserta dari siswa yang mengalami kebingungan, karena dengan nyaman.



**Gambar 1. Peta lokasi Sekolah Menengah Negeri 2 Klaten (Sumber: arsip peta tematik Indonesia, 2021)**

Kendala komputer dengan waktu *loading* yang lama sehingga peserta tertinggal dalam mempraktekkan simulasi dengan urut. Dari evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa pelatihan ini cukup efektif untuk simulasi sederhana, karena peserta yang lulus uji atau mampu menjalankan evaluasi dengan benar mencapai 70% (Chien, Chang, Ma, & Lai, 2016). Di samping itu, kendala yang dihadapi mayoritas berasal dari hambatan teknis seperti keterlambatan peserta yang membuat peserta tertinggal dalam mengikuti beberapa langkah pengerjaan, kendala teknis komputer yang membuat siswa kurang bisa mengikuti pelatihan dengan nyaman.



**Gambar 2. Pemberian materi dasar sebelum pelatihan dengan isi materi dapat diikuti peserta melalui layar *projector* dan buku panduan (Sumber: dokumen pribadi, 2022)**

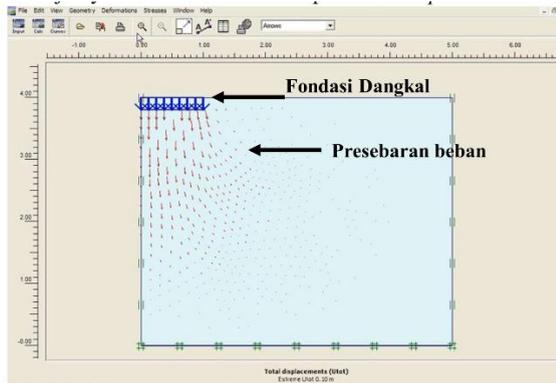
Sedangkan dari metode pelatihan sendiri tidak ada kendala signifikan yang menyebabkan peserta terhambat dalam evaluasi. Oleh karena itu perlu adanya persiapan yang lebih matang agar hambatan teknis dapat diminimalisir. Contohnya, persiapan dilakukan dengan melakukan simulasi pada masing-masing komputer oleh tim dosen dan mahasiswa. Dalam kegiatan tersebut, tim pengabdian dapat memastikan bahwa komputer yang akan dipakai dapat menjalankan program dengan semestinya.



**Gambar 3. Pendampingan yang dilakukan selama pelatihan oleh dosen**



**Gambar 4. Pendampingan yang dilakukan selama pelatihan oleh mahasiswa**



**Gambar 5. Tampilan hasil akhir yang seharusnya dicapai peserta (Sumber: hasil analisis, 2022)**

## PENUTUP

Dari seluruh rangkaian kegiatan pelatihan PLAXIS yang dilaksanakan di SMK N 1 Klaten dapat disimpulkan beberapa hal,

1. Simulasi fondasi dangkal merupakan materi yang tepat bagi peserta pelatihan. Hal ini terbukti dari sesi diskusi sebelum pelatihan berlangsung, peserta dari siswa SMK mampu memahami dan mengaitkan teori fondasi dangkal dengan proyek rumah satu lantai yang terjadi di lingkungan mereka.
2. Metode yang diterapkan cukup efektif terbukti dalam sesi evaluasi 70% dari 27 peserta dapat mengulang langkah simulasi dengan benar secara mandiri dengan mengacu buku panduan yang disusun penulis. Sedangkan 30% peserta yang mengaku bingung dalam mengulang simulasi terbagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama merupakan staff guru yang terlambat mengikuti sesi pelatihan sehingga tertinggal banyak langkah dalam simulasi. Kelompok kedua merupakan kelompok siswa yang mengalami kendala teknis dalam komputer yang digunakan selama sesi pelatihan. Komputer tersebut membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menjalankan PLAXIS. Akibatnya, siswa sering tertinggal dengan teman lainnya.
3. Untuk mengatasi segala hambatan teknis, perlu dilakukan cek ganda persiapan sebelum pelatihan dimulai agar segala hambatan dapat diminimalisir. Contoh persiapan ganda bisa dilakukan dengan melakukan simulasi oleh tim pengabdian setelah proses instalasi dan percobaan PLAXIS pada masing-masing komputer

berhasil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, R. (2016). Pembangunan SMK berbasis Infrastruktur berdasarkan Inpres No. 9 tahun 2016 dan Nawacita Presiden Republik Indonesia. In: KONASPI.
- Chien, T.-K., Chang, H.-L., Ma, H.-Y., & Lai, W.-L. (2016). *How to enhance the effectivity of information integration activity?* Paper presented at the 2016 10th International Conference on e-Commerce in Developing Countries: with focus on e-Tourism (ECDC).
- DURMUŞ, A., & DAĞLI, A. (2017). Integration of vocational schools to industry 4.0 by updating curriculum and programs. *International Journal of Multidisciplinary Studies and Innovative Technologies*, 1(1), 1-3.
- Handriyanti S, N., Asrib, A. R., & Rauf, B. A. (2019). *Relevansi Kompetensi Mata Pelajaran Menggambar Menggunakan Program Autocad di SMK Terhadap Kebutuhan Kompetensi Tenaga Drafter pada Jasa Konstruksi di Dunia Industri.* UNIVERSITAS NEGERI MAKASSAR,
- Kristyowati, R., & Purwanto, A. (2019). Pembelajaran literasi sains melalui pemanfaatan lingkungan. *Scholaria: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 9(2), 183-191.
- Rizky, A., Ival, M., Pudjihardjo, H. S., & Tutuko, B. (2018). ANALISA KEMAMPUAN TENAGA KERJA KONSTRUKSI DENGAN DAN TANPA MEMILIKI SERTIFIKAT KEAHLIAN KERJA (SKA) DI KOTA SEMARANG. *Teknika*, 13(1), 42-51.
- Salahudeen, A., & Sadeeq, J. (2017). Investigation of shallow foundation soil bearing capacity and settlement characteristics of Minna City Centre development site using Plaxis 2D software and empirical formulations. *Nigerian Journal of Technology*, 36(3), 663-670.
- Setyowati, E., Maulidiyah, I., Arif, M., Faridatussalam, M. R., Bachtiar, H., Rohmatin, R. R., & Asliyana, M. (2022). Pendampingan Digital Marketing SD Muhammadiyah

Program Khusus Baturan Menuju Branding Sekolah Berkarakter. *Abdi Psikonomi*, 10-20.

Tika, M. F., Saputra, G. D., Fredianto, F., & Anggoro, D. A. (2020). Pengembangan Situs Web sebagai Media Informasi dan Promosi Menggunakan Framework CodeIgniter 3 (Studi Kasus KSU Mandiri Sukses UMS). *Abdi Teknayasa*, 22-26.

Tong<sup>1</sup>, X., & Tang, H. (2019). Plaxis Finite Element Modeling And Analysis Of Soil Nailing Support For Deep Foundation Pit. *The Frontiers of Society, Science and Technology*, 1(3).