

PELATIHAN PEMANFAATAN PERANGKAT LUNAK DALAM PERENCANAAN STRUKTUR KONSTRUKSI SEDERHANA BAGI MAHASISWA TEKNIK SIPIL

Patrisius Valdoni Sandi^{1*}, Kasmir Gon², Viviana Murni³, Vicky Ardianto Ego⁴,
Maria Vici Kabelen⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Sipil, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Indonesia
valdonisandi@unikastpaulus.ac.id¹

ABSTRAK

Abstrak: Program studi Teknik Sipil menjadi wadah yang vital dalam penyediaan sumber daya manusia profesional dalam bidang konstruksi. Oleh karena itu, mahasiswa teknik sipil diwajibkan untuk mengembangkan dirinya baik secara pengetahuan maupun keterampilannya. Salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh mahasiswa adalah kecakapan teknologi mengikuti perkembangan global. Keterampilan dan pengetahuan mahasiswa teknik sipil yang minim terhadap pemanfaatan teknologi berupa perangkat lunak komputer dalam perencanaan konstruksi menjadi dasar pelaksanaan kegiatan ini. Kegiatan ini bertujuan memperkenalkan dan meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memanfaatkan salah satu perangkat lunak komputer dalam perencanaan struktur konstruksi, yaitu ETABS. Kegiatan ini melibatkan 147 mahasiswa teknik sipil Unika Santu Paulus Ruteng. Kegiatan ini diisi dengan uji pra dan pasca pelatihan, pelatihan, dan diakhiri dengan survei kualitas pelaksanaan kegiatan. Berdasarkan hasil uji pra dan pasca pelatihan, tingkat pemahaman mahasiswa meningkat secara signifikan dari 36,25 (sangat kurang) menjadi 84,00 (baik). Ditinjau dari kualitas pelaksanaan, kegiatan ini dinyatakan baik sekali (4,82).

Kata Kunci: Pelatihan; Teknik Sipil; Perangkat Lunak.

Abstract: *The Civil Engineering study program is a vital vehicle for providing professional human resources in the construction sector. Therefore, civil engineering students are required to develop themselves both in terms of knowledge and skills. One of the skills students must have is technological prowess to keep up with global developments. The minimal skills and knowledge of civil engineering students regarding the use of technology in the form of computer software in construction planning became the basis for implementing this activity. This activity aims to introduce and improve students' skills in utilizing one of the computer software in planning structural construction, namely ETABS. This activity involved 147 civil engineering students of the Catholic University of Santu Paulus Ruteng. This activity is filled with pre- and post-training tests, training, and ends with a survey of the quality of activity implementation. Based on the results of the pre- and post-training tests, the students' understanding level increased significantly from 36.25 (very poor) to 84.00 (good). Judging from the quality of implementation, this activity was stated to be very good (4.82).*

Keywords: *Training; Civil Engineering; Software.*



Article History:

Received: 29-07-2023
Revised : 16-08-2023
Accepted: 21-08-2023
Online : 01-10-2023



*This is an open access article under the
CC-BY-SA license*

A. LATAR BELAKANG

Perangkat lunak komputer (*software*) sangat lazim digunakan oleh masyarakat di berbagai kalangan untuk aktivitas bisnis, pendidikan, dan termasuk dalam industri konstruksi (Valdoni Sandi et al., 2023). Dalam industri konstruksi, *software* menjadi hal yang tidak dapat dilepaskan, karena jenis pekerjaan yang kompleks dengan berbagai bentuk perhitungan dan pengolahan data sehingga dapat meningkatkan kinerja perencanaan dan pengerjaan proyek (Valdoni Sandi et al., 2023). Dengan kata lain, dengan berbagai keunggulan yang dimiliki *software* komputer tertentu dapat membantu hal yang rumit jika dilakukan secara manual dalam proyek, terutama terkait pengolahan dan analisis data proyek, termasuk dalam perencanaan struktur bangunan. Perencanaan struktur bangunan memerlukan kepastian perencanaan dan perhitungan. Hal ini dapat dilakukan sesuai dengan kaidah-kaidah perhitungan teknik sipil dan aturan yang berlaku. Pada dasarnya perhitungan dapat dilakukan secara manual, namun apabila terdapat perhitungan yang rumit dan memerlukan perencanaan dan perhitungan ulang, maka hal ini akan sangat sulit dilakukan (Subrianto et al., 2020). Dengan kata lain, para perencana sipil, terutama struktur, memerlukan alat bantu untuk dalam bentuk *software* komputer untuk mempermudah analisis perhitungan.

Salah satu *software* yang biasa digunakan dalam perencanaan struktur adalah ETABS. Program ETABS merupakan program untuk menganalisis struktur bangunan, terutama untuk bangunan tinggi (Alfianto & Rahmat, 2019). Program ETABS telah banyak digunakan, di antaranya adalah perencanaan struktur bangunan delapan (8) lantai dengan variasi *bracing* Hari Akbar & Itteridi (2020), analisis perkuatan struktur beton bertulang Wahyudi & Buwono (2019), analisis perhitungan struktur baja Nugroho et al. (2021), bahkan dipakai untuk analisis kekuatan struktur terhadap gempa (Setiawan et al., 2021; Zebua, 2018). Berbagai penelitian studi kasus pemanfaatan ETABS tersebut cukup membuktikan peran *software* ETABS dalam perencanaan struktur konstruksi bangunan.

Mitra kegiatan ini adalah mahasiswa Teknik Sipil Unika Santu Paulus Ruteng. Program Studi Teknik Sipil merupakan program studi terbaru di Unika Santu Paulus Ruteng. Mahasiswa program studi ini adalah mahasiswa semester II dan IV. Dengan kondisi bahwa mahasiswa angkatan pertama merupakan semester IV dan keterlibatan mereka dalam memanfaatkan *software* komputer masih terbatas pada *software* menggambar bangunan dan *software* dasar komputer karena tuntutan kurikulum, maka diperlukan upaya untuk memperkenalkan *software* teknik sipil lainnya, terutama ETABS dalam bidang struktur sehingga dapat dimanfaatkan mahasiswa dalam tugas perkuliahan dan bekal keterampilan di dunia kerja. Oleh karena itu, tim dosen teknik sipil yang tergabung dalam tim pengabdian pada masyarakat melaksanakan kegiatan pengabdian berupa pelatihan pemanfaatan *software* ETABS.

Pelatihan pemanfaatan ETABS bagi mahasiswa teknik sipil sangat penting. Hal ini dikarenakan mahasiswa teknik sipil wajib mempelajari mata kuliah dasar dan terapan struktur yang merupakan salah satu bidang ilmu dalam teknik sipil. Sebagaimana yang telah dipaparkan sebelumnya, ETABS diperlukan dalam membantu analisis perencanaan struktur konstruksi. Perencanaan struktur menjadi hal yang sangat penting agar dapat menghasilkan bangunan yang aman, nyaman, dan kuat dengan memperhatikan beban-beban pada struktur bangunan (Sari et al., 2023). Kondisi lainnya adalah bahwa Indonesia yang kekurangan Sumber Daya Manusia yang andal dalam bidang manajemen konstruksi dan struktur yang pemicu keterlambatan dan kecelakaan dalam proses pembangunan konstruksi, sehingga menuntut para lulusan teknik sipil untuk menguasai teknologi, salah satunya melalui *software* komputer (Musbar et al., 2020). Beberapa pengabdian berbasis pemanfaatan ETABS juga pernah dilaksanakan. Dalam publikasi pengabdian tersebut dikatakan bahwa pengabdian berupa pendampingan perencanaan struktur menggunakan ETABS dapat dijadikan sebagai pegangan perencanaan pembangunan struktur mitra (Sunawardi et al., 2022). Pengabdian lainnya berhasil menyimpulkan bahwa kegiatan tersebut berhasil meningkatkan taraf pemahaman dan kemampuan peserta yang semula tidak memiliki keahlian dasar analisis struktur (Musbar et al., 2020).

Pemanfaatan ETABS dalam konstruksi sudah terbukti sangat membantu perencana struktur. Hal ini dibuktikan melalui beberapa penelitian terkait manfaat dan peran ETABS dalam analisis struktur konstruksi. Dalam beberapa penelitian, ETABS menjadi sangat bermanfaat dalam analisis *pushover* pada struktur beton bertulang Cahyani et al. (2022), konstruksi baja (Rizki & Pamungkas, 2021), perhitungan struktur bangunan tahan gempa (Fadillah, 2020), dan masih banyak lagi.

Berdasarkan hal di atas, pelatihan pemanfaatan *software* dalam bidang struktur terutama ETABS sangat perlu untuk dilakukan. Mahasiswa teknik sipil kelak akan menjadi tenaga atau SDM profesional di bidang konstruksi, sehingga perlu ditingkatkan kapasitas pengetahuan dan keterampilannya sehingga dapat menyiapkan diri dalam menghadapi dinamika pemanfaatan teknologi dalam sektor konstruksi. Pelatihan ini dibentuk dalam rangkaian kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM). Kegiatan PkM ini menjadi bukti kontribusi kehadiran Program Studi Teknik Sipil dalam memajukan dan memperkuat SDM bidang konstruksi. Pelatihan ini diharapkan dapat menjadi wadah bagi mahasiswa untuk menyiapkan diri dan memudahkannya beradaptasi dengan perkembangan teknologi di bidang konstruksi, terutama dalam perencanaan struktur bangunan, baik sederhana maupun bertingkat.

B. METODE PELAKSANAAN

1. Metode Kegiatan

Kegiatan dilaksanakan dalam bentuk pelatihan terkait praktik pemanfaatan *software* perencanaan struktur, khususnya ETABS. Kegiatan ini dilaksanakan dalam 1 (satu) hari dengan 2 (dua) sesi. Kegiatan pelatihan ini akan berfokus pada perencanaan struktur bangunan sederhana. Para peserta dibekali dengan modul berisi materi yang telah disiapkan sebelumnya. Kegiatan ini akan didampingi oleh instruktur yang merupakan dosen teknik sipil. Adapun rincian kegiatan ini dibagi dalam beberapa tahap, di antara lain:

- a. Pra-kegiatan: Berkordinasi dalam rapat rutin program studi terkait kebutuhan mahasiswa berdasarkan visi dan misi program studi Teknik Sipil. Dalam rapat kordinasi ini juga melibatkan perwakilan mahasiswa melalui Himpunan Mahasiswa Teknik Sipil (HMPS) dan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Cerpra yang merupakan organisasi mahasiswa Teknik Sipil di Unika Santu Paulus Ruteng. Rapat kordinasi ini menyepakati konsep, jadwal, tempat, dan syarat teknis kegiatan PkM.
- b. Pelaksanaan kegiatan: Tim PkM melaksanakan kegiatan di tempat yang telah disepakati, yaitu Aula Gedung Utama Timur (GUT) Unika Santu Paulus Ruteng. Tim PkM melaksanakan kegiatan pelatihan dalam dua (2) sesi, yaitu sosialisasi/ceramah terkait analisis struktur dan tutorial pemanfaatan ETABS. Peserta yang mengikuti kegiatan diwajibkan menghadiri kedua sesi tersebut hingga selesai dan dipersilakan untuk berdialog atau tanya jawab dengan tim PkM. Adapun materi yang menjadi fokus utama adalah pemisalan perencanaan untuk rangka atap baja.
- c. Evaluasi: Evaluasi merupakan tahap penilaian kemampuan mahasiswa yang dilaksanakan dalam 2 tahap, yaitu sebelum pelatihan (*pre-test*) dan sesudah pelatihan (*post-test*). Untuk menilai kualitas pelaksanaan kegiatan, mahasiswa diarahkan untuk mengisi kuesioner penilaian, sehingga tim PkM mendapatkan data dan bukti sukses atau tidaknya kegiatan PkM tersebut.

2. Sasaran Program

Kegiatan ini diikuti oleh 147 mahasiswa teknik sipil Unika Santu Paulus Ruteng. Semua mahasiswa teknik sipil tersebut dilibatkan karena keharusan dunia kerja yang mengharuskan lulusan teknik sipil adaptif terhadap pemanfaatan *software* ketekniksipilan. Di sisi lain, program studi Teknik Sipil Unika Santu Paulus Ruteng merupakan satu-satunya program studi teknik sipil di Manggarai Raya, yakni Manggarai Barat, Manggarai, dan Manggarai Timur.

3. Instrumen Evaluasi Kegiatan

Dalam pelaksanaannya, evaluasi dibagi dalam 2 kategori. Kategori pertama adalah evaluasi tingkat pemahaman peserta yang terdiri atas 2 bagian, yakni *pre-test* dan *post-test*. Kategori berikutnya adalah evaluasi kualitas pelaksanaan kegiatan untuk memberikan gambaran keberhasilan pelaksanaan kegiatan PkM. Instrumen evaluasi kategori pertama, yaitu *pre-test* dan *post-test* menggunakan tolok ukur penilaian yang sama. Instrumen penilaian kegiatan ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Instrumen Evaluasi *Pre-test* dan *Post-test*

Aspek dan Indikator	
Umum	1. Pengertian Struktur
	2. Jenis pembebanan dalam struktur
Pengenalan perangkat lunak	3. Kemampuan ETABS
	4. Perbandingan ETABS dan SAP 2000
	5. <i>Output</i> ETABS
Contoh pemanfaatan perangkat lunak	6. <i>File input</i>
	7. Langkah Pemodelan
	8. Analisis deskriptif hasil pemodelan

Tabel 2. Instrumen Evaluasi Kualitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Aspek dan Indikator	
Materi	1. Penataan/penyajian materi
	2. Kejelasan materi sehingga mudah dipahami
	3. Kontribusi materi dalam peningkatan pengetahuan
	4. Manfaat materi untuk digunakan dalam lingkungan kerja
Penyelenggara	5. Kesesuaian antara isi dan tujuan kegiatan
	6. Kesesuaian isi materi dengan jadwal yang ditetapkan
	7. Ketepatan waktu dalam pelaksanaan pelatihan
	8. Ketersediaan fasilitator
Kemampuan Pemateri	9. Kesigapan fasilitator dalam membantu peserta pelatihan
	10. Penguasaan materi
	11. Teknik penyampaian materi
	12. Kualitas dan cara menjawab pertanyaan
	13. Bahasa yang digunakan pemateri
	14. Intonasi dan kecepatan bicara pemateri
	15. Ekspresi dan mimik muka pemateri

4. Metode Evaluasi

Seperti yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, bahwa pelaksanaan evaluasi dilakukan dengan 2 kategori. Kategori pertama dilaksanakan dalam 2 tahap, yakni sebelum dan sesudah kegiatan. Selanjutnya untuk menilai kualitas pelaksanaan kegiatan pelatihan, maka tim pengabdian melaksanakan penyebaran kuesioner kepada peserta untuk

mengevaluasi kualitas PkM. Berikut akan dijelaskan secara detail kategori metode evaluasi tersebut.

- a. *Pre-test* dan *post-test* merupakan kategori evaluasi pemahaman peserta sebelum dan sesudah mengikuti pelatihan. Evaluasi ini dilaksanakan sebagai tolok ukur ada atau tidaknya perubahan kemampuan atau pemahaman dalam menggunakan perangkat lunak dalam perencanaan struktur sederhana. Adapun indikator penilaian seperti yang telah dipaparkan dalam Tabel 1. Soal tes disusun dengan menggunakan pilihan ganda untuk setiap butir soal yang diberikan. Adapun kriteria penilaian dalam evaluasi ini seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Penilaian Tingkat Pengetahuan

Skor	Kategori Penilaian
<40	Sangat Kurang
40 sampai <55	Kurang
55 sampai <70	Cukup
70 sampai <85	Baik
85 sampai 100	Sangat Baik

Sumber: (Yanti et al., 2019)

Berdasarkan Tabel 3 di atas, peserta dinyatakan mengalami perubahan tingkat pengetahuan terhadap materi pelatihan atau PkM dengan baik jika memiliki rentang skor 70 sampai < 85, bahkan sangat baik jika mendapatkan skor 85 hingga 100.

- b. Evaluasi pelaksanaan kualitas PkM dilaksanakan setelah peserta menyelesaikan tahap *post-test*. Evaluasi ini untuk memberikan gambaran kepada pelaksana atau tim PkM apakah kegiatan pelatihan ini terlaksana dengan sangat baik atau tidak berdasarkan sudut pandang para peserta pelatihan. Penilaian ini menggunakan skala *Likert* 1 sampai 5 (kurang sekali sampai baik sekali). Adapun rincian kriteria penilaian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori Penilaian Kualitas Penyelenggaraan PKM

Skor	Kategori Penilaian
$1 < X \leq 2,3$	Sangat Kurang
$2,3 < X \leq 3,7$	Baik
$3,7 < X \leq 5$	Baik Sekali

Sumber: (Nurhayati et al., 2021)

Berdasarkan Tabel 4 di atas, dapat disimpulkan bahwa kualitas pelaksanaan PkM dinyatakan baik sekali jika memiliki rentang nilai antara 3,7 sampai dengan 5. Namun jika kurang dari 3,7 masing-masing dapat dikategorikan baik (2,3 sampai <3,7) dan sangat kurang jika skor penilaian 1 sampai < 2,3.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanakan kegiatan pelatihan yang merupakan PkM ini dilaksanakan selama satu (1) hari dengan melibatkan mahasiswa teknik sipil Unika Santu Paulus Ruteng. Adapun materi yang dipaparkan adalah pengenalan umum struktur, pembebanan struktur, pengenalan perangkat lunak, contoh kasus, contoh penerapan, tutorial, dan interpretasi data *output*. Keseluruhan materi ini didukung dengan adanya modul atau materi ajar yang dapat digunakan oleh peserta baik saat maupun secara mandiri setelah pelatihan.

Berdasarkan data penilaian awal, tingkat pengetahuan peserta terhadap materi pelatihan tergolong sangat rendah yaitu berada pada skor 36,25. Berdasarkan kriteria penilaian (tabel 3), maka kondisi pengetahuan peserta dinyatakan sangat kurang (<40). Hal ini dikarenakan sebagian peserta belum pernah mengetahui perangkat lunak yang dimaksud atau mengetahui namun tidak pernah mempelajari atau menggunakannya. Setelah mengikuti pelatihan PkM, pemahaman peserta meningkat cukup signifikan dan berada pada skor 84 (baik). Walaupun skor tersebut tidak sempurna, namun rentang skor tersebut menunjukkan adanya perubahan signifikan yang dialami oleh peserta setelah mengikuti kegiatan ini. Beberapa tahap yang dijalankan dalam penyelenggaraan kegiatan ini adalah sebagai berikut:

1. Pra-Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan ini dilaksanakan atas dasar kebutuhan mahasiswa teknik sipil yang disampaikan dalam rapat bersama dengan pihak program studi. Sebelum pelaksanaan kegiatan, diputuskan konsep, metode, dan tim yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan PkM ini, termasuk jadwal dan lokasi pelaksanaan kegiatan.

2. Kegiatan Pelatihan

Pelatihan dilakukan dengan metode presentase, tutorial, studi kasus, dan diskusi. Pelatihan ini dilaksanakan secara detail untuk mempermudah mahasiswa memahami materi yang sebelumnya tidak didapaykan atau belum dipahami. Adapun materi yang disampaikan adalah pengenalan umum struktur, pembebanan struktur, pengenalan perangkat lunak, contoh kasus, contoh penerapan, tutorial, dan interpretasi data *output*. Contoh kasus yang digunakan adalah perencanaan kuda-kuda baja. Keseluruhan materi terangkum dalam modul yang telah disiapkan sehingga dapat digunakan secara leluasa oleh peserta pelatihan. Mahasiswa yang merupakan peserta kegiatan ini diwajibkan untuk membawa perangkat komputer/laptop pribadi sehingga pendampingan kaan sangat mudah dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini, hal ini ditunjukkan dengan hadirnya seluruh mahasiswa teknik sipil Unika Santu Paulus Ruteng dari 2 angkatan. Dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pelaksanaan Kegiatan Tutorial

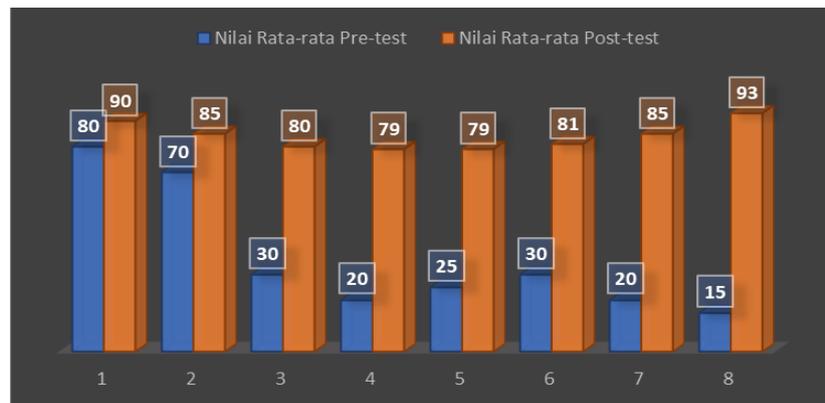
Pada Gambar 1 di atas tampak peserta pelatihan mengikuti kegiatan tutorial berdasarkan studi kasus. Peserta diminta untuk mengikuti arahan terkait tahapan pemanfaatan perangkat lunak dalam perencanaan *truss* 2 dimensi rangka atap baja. Dalam tutorial ini, peserta telah diberikan data-data pendukung perencanaan yang terdiri atas gaya yang bekerja pada kuda-kuda, reaksi tumpuan, pembebanan, dan kombinasi pembebanan. Tahapan berikutnya, peserta diminta untuk mengecek desain berdasarkan hasil yang diperoleh serta memberikan deskripsi kesimpulan terhadap desain struktur tersebut. Peserta berhasil mengikuti tahapan ini dengan adanya luaran berupa hasil analisis.

3. Monitoring dan Evaluasi

Seperti yang disampaikan sebelumnya terkait metode monitoring dan evaluasi, pada tahap ini tim PkM menyebarkan angket untuk mengetahui tingkat pengetahuan peserta pelatihan dan kualitas pelaksanaan kegiatan. Tahap pertama adalah *pre-test* dan *post-test*. Dikarenakan jumlah data individual terholong banyak (147), maka ringkasan hasil penilaian dapat ditampilkan pada Tabel 5 dan Gambar 2.

Tabel 5. Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test*

Indikator	Nilai	
	<i>Pre-Test</i>	<i>Post-Test</i>
1	80,00	90,00
2	70,00	85,00
3	30,00	80,00
4	20,00	79,00
5	25,00	79,00
6	30,00	81,00
7	20,00	85,00
8	15,00	93,00
Rata-rata	36,25	84,00
Total		



Gambar 2. Hasil *Pre-test* dan *Post-Test*

Ditinjau dari kualitas pelaksanaan kegiatan, PkM ini dinyatakan terselenggara dengan sangat baik atau baik sekali dengan skor 4,82. Adapun rincian penilaian dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Penilaian Kualitas Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM)

Aspek dan Indikator	Nilai
A. Materi	4,63
1. Penataan/penyajian penyajian materi	4,62
2. Kejelasan materi sehingga mudah untuk dipahami	4,50
3. Kontribusi materi dalam peningkatan pengetahuan	4,70
4. Manfaat materi untuk dapat digunakan di lapangan attau lingkungan kerja	4,70
B. Penyelenggara	4,93
5. Kesesuaian isi dengan tujuan pelatihan	5,00
6. Kesesuaian isi materi dengan jadwal yang ditetapkan	5,00
7. Ketepatan waktu dalam pelaksanaan pelatihan	4,90
8. Kesiediaan fasilitator	4,80
9. Kesigapan fasilitator dalam membantu peserta pelatihan	4,93
C. Kemampuan Pemateri	4,92
10. Penguasaan materi	5,00
11. Teknik penyampaian materi	4,80
12. Kualitas dan cara menjawab pertanyaan	5,00
13. Bahasa yang digunakan pemateri	5,00
14. Intonasi dan kecepatan bicara pemateri	4,80
15. bahasa atau gerak tubuh dan mimik muka pemateri	4,89
Total	4,82

Berdasarkan tabel di atas, skor total yang diperoleh dalam penilaian kualitas pelaksanaan PkM ini adalah sebesar 4,82 sehingga dapat dikategorikan sangat baik atau baik sekali. Hal ini semakin menguatkan tekad dan keyakinan tim PkM untuk terus melaksanakan kegiatan serupa sehingga turut berkontribusi dalam meningkatkan kapasitas pengetahuan sumber daya manusia khususnya di bidang teknik sipil.

4. Kendala yang Dihadapi

Kendala yang dihadapi dalam kegiatan ini adalah kenyataan bahwa pemahaman dasar atau awal peserta yang sangat minim terhadap perangkat lunak sehingga tim PkM harus memastikan pelaksanaan PkM ini menjangkau semua peserta sehingga penyebaran ilmu dapat berlangsung merata. Oleh karena itu, tim PkM melaksanakan sesi pengantar terlebih dahulu termasuk memastikan setiap peserta memiliki perangkat komputer/laptop masing-masing sehingga dapat tim dapat melakukan pendampingan individu dan kelompok secara intens selama kegiatan berlangsung. Selain itu, untuk memastikan pemahaman peserta, maka tim menyediakan sesi tanya jawab baik dari maupun kepada peserta.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan PkM dengan judul kegiatan pelatihan pemanfaatan perangkat lunak dalam perencanaan struktur konstruksi sederhana di Unika Santu Paulus Ruteng berlangsung dengan sangat baik. Berdasarkan hasil analisis penilaian awal (*pre-test*) diperoleh data bahwa tingkat pengetahuan mahasiswa terhadap topik ini sangat rendah. Namun setelah mengikuti pelatihan, tingkat pengetahuan peserta meningkat cukup signifikan dan berada pada skor 84,00. Skor akhir ini menunjukkan bahwa pelaksanaan PkM berupa pelatihan ini berkontribusi positif dengan baik untuk membantu meningkatkan pengetahuan peserta. Ditinjau berdasarkan kualitas pelaksanaannya, kegiatan ini dinilai peserta sangat baik. Hal ini ditunjukkan dari data penilaian kualitas pelaksanaan yang mencapai angka 4,82 (baik sekali). Dengan suksesnya kegiatan ini, maka perlu dikembangkan suatu kegiatan serupa dengan topik yang berbeda kepada para peserta atau dapat dilaksanakan pada kalangan lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik dan mahasiswa Teknik Sipil Unika Santu Paulus Ruteng yang telah bekerja sama dalam melaksanakan kegiatan ini dari awal hingga selesai. Terima kasih juga kepada semua pihak yang telah membantu pelaksanaan kegiatan ini secara langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR RUJUKAN

- Alfianto, R., & Rahmat, D. (2019). Analisa Perhitungan Bangunan Dengan Metode Etabs Versi 9.7.2. *Journal Of Civil Engineering, Building And Transportation*, 2(1). 28-33. <https://doi.org/10.31289/Jcebt.V2i1.1966>
- Cahyani, D. I., Budiman, E., Haryanto, B., Abdi, F. N., & Widiastuti, M. (2022). Analisis Pushover Untuk Performance Based Design Pada Struktur Beton Bertulang Dengan Menggunakan Software Etabs (Studi Kasus : Proyek Hotel Fox Harris Lite Di Jln. S.Parman, Kota Samarinda, Kalimantan Timur). *Teknologi Sipil: Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 6(1). 30-37. <https://doi.org/10.30872/Ts.V6i1.7721>

- Dwiranata, D., Pramita, D., & Syaharuddin, S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Matematika Interaktif Berbasis Android Pada Materi Dimensi Tiga Kelas X Sma. *Jurnal Varian*, 3(1), 1–5. <https://doi.org/10.30812/Varian.V3i1.487>
- Fadillah, M. R. (2020). Metode Analisis Perhitungan Struktur Bangunan Tahan Gempa. *Jurnal Student Teknik Sipil*, 2(3).1-5.
- Hari Akbar, Y., & Itteridi, V. (2020). Analisis Perencanaan Struktur Gedung 8 Lantai Dengan Variasi Bracing Menggunakan Aplikasi Program Etabs. *Jurnal Ilmiah Bering's*, 7(01). 251 <https://doi.org/10.36050/Berings.V7i1.251>
- Musbar, Syahyadi, R., Muhyi, A., & Riyadhshyah, T. (2020). Pelatihan Analisis Struktur Dan Bim Kontruksi Bangunan Gedung Untuk Alumni Jurusan Teknik Sipil. *Proceeding Seminar Nasional Politeknik Negeri Lhokseumawe*, 4(1).69-73.
- Nugroho, H. T., Suhendra, S., & Nuklirullah, M. (2021). Analisa Perhitungan Struktur Baja Menggunakan Program Etabs. *Jurnal Talenta Sipil*, 4(2).60 <https://doi.org/10.33087/Talentsipil.V4i2.60>
- Nurhayati, F., Suroto, S., Sudarso, S., Muhammad, H. N., Juniarisca, D. L., & Prakoso, B. B. (2021). Penyegaran Guru Tentang Asesmen Kompetensi Minimum Pada Mata Pelajaran Pjok Melalui Pelatihan Berbasis Komunitas Guru. *Jurnal Pengabdian Olahraga Masyarakat (Jpom)*, 2(2).10205 <https://doi.org/10.26877/Jpom.V2i2.10205>
- Rizki, F., & Pamungkas, P. (2021). Analisis Kinerja Struktur Pada Konstruksi Baja Dan Konstruksi Beton Bertulang Dengan Analisa Pushover Statik Non-Linear Menggunakan Software Etabs (Studi Kasus : Hotel Santika, Batam). *Journal Of Civil Engineering And Planning*, 2(1). 64-76.
- Sari, L. N., Irwansyah, & Purwandito, M. (2023). Perencanaan Struktur Gedung Tidak Beraturan Campus Hospital Segmen B Menggunakan Etabs. *Journal Of Civil Engineering, Building And Transportation*, 7(1), 118–124.
- Setiawan, D., Handayani, N., & Saputra, N. A. (2021). Evaluasi Struktur Gedung Pasca Sarjana Iain Palangka Raya Terhadap Potensi Gempa Di Kota Palangka Raya. *Dinamika Teknik Sipil: Majalah Ilmiah Teknik Sipil*, 14(2). 16853 <https://doi.org/10.23917/Dts.V14i2.16853>
- Silalahi, U. (2015). Metode Penelitian Sosial Kuantitatif. *Journal Of Visual Languages & Computing*, 11(3), 287–301.
- Subrianto, A., Ibrahim, Amiruddin, Sulianti, I., & Rahmadona, E. (2020). Aplikasi Program Etabs Untuk Efisiensi Disain Bagi Perencana Struktur Bangunan Gedung Di Palembang. *Snaptekmas*, 2(1), 129–133.
- Sucipto, L., & Syaharuddin, S. (2018). Konstruksi Forecasting System Multi-Model Untuk Pemodelan Matematika Pada Peramalan Indeks Pembangunan Manusia Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2), 114. <https://doi.org/10.26594/Register.V4i2.1263>
- Sunawarda, H. S. W., Kartika Deviany, Afdholy, A. R., & P, V. (2022). Pendampingan Konsultasi Desain Struktur Atas Gedung Gys Banjarmasin 6 Lantai Kota Banjarmasin. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo*, 6(1), 47–62.
- Syaharuddin, S., & Ibrahim, M. (2017). Aplikasi Sistem Informasi Desa Sebagai Teknologi Tepat Guna Untuk Pendataan Penduduk Dan Potensi Desa. *Jmm (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 1(1), 60. <https://doi.org/10.31764/Jmm.V1i1.14>
- Valdoni Sandi, P., Lippershey Bright Caling, C., Walfino Teja, A., Aldo Marianto, V., Regianus Rahmat, P., & Jekson Kunang, A. (2023). Pelatihan Microsoft Excel Dalam Meningkatkan Pengetahuan Pengolahan Data Dalam Perencanaan Konstruksi Bagi Mahasiswa Teknik Sipil. 7(1). 12551 <https://doi.org/10.31764/Jmm.V7i1.12551>
- Wahyudi, S., & Buwono, H. K. (2019). Analisis Perhitungan Perkuatan Struktur Beton Bertulang Dengan Baja Profil Akibat Penambahan Beban Server Dengan Bantuan Program Etabs. *Jurnal Infrastruktur*, 4(1), 1–10.

- Yanti, G., Z, Z., & Megasari, S. W. (2019). Pelatihan Penjadwalan Dengan Ms Project Bagi Penyedia Jasa Konstruksi Di Kota Pekanbaru. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 3(Special Issue Juni 2019)*. 125-134
<https://doi.org/10.31849/Dinamisia.V3i2.2824>
- Zebua, A. W. (2018). Analisis Gaya Gempa Bangunan Rumah Tinggal Di Wilayah Gempa Tinggi. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil, 4(1)*. 1128
<https://doi.org/10.31849/Siklus.V4i1.1128>