

WORKSHOP PEMODELAN STRUKTUR JEMBATAN SEDERHANA MENGUNAKAN SOFTWARE SIMULASI UNTUK MENINGKATKAN LITERASI TEKNIK SISWA SMAN 1 ALALAK, KABUPATEN BARITO KUALA

(Simple Bridge Structure Modeling Workshop Using Simulation Software To Improve Engineering Literacy Of Students Of Sman 1 Alalak, Barito Kuala Regency)

Ichwan Setiawan¹, Muhammad Fitriansyah², Irwandy Muzaidi³, Elia Anggarini⁴, Dyah Pradhitya Hardiani⁵, Emma Ruhaidani⁶, Ekawati Laily Ramadhani⁷, Sa'dianoor⁸

^{1,2,3,4,5,6,7}Program Studi S1 Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.

⁸Program Studi S1 Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.

Email: ichwansetiawan83@gmail.com , irwann.muzaidi@umbjm.ac.id , fitriansyah@umbjm.ac.id , ekawati.l.ramadhani@umbjm.ac.id, lia.teweh@gmail.com, dyah.hardiani123@gmail.com, emma@umbjm.ac.id, sa'dianoor@umbjm.ac.id

ABSTRAK

Kurangnya pemahaman aplikatif konsep fisika dalam rekayasa struktur di kalangan siswa SMA menjadi latar belakang diselenggarakannya pengabdian masyarakat ini. Tujuan kegiatan adalah meningkatkan literasi teknik siswa SMAN 1 Alalak melalui workshop pemodelan struktur jembatan. Metode yang digunakan berupa workshop partisipatif yang terdiri dari pre-test, ceramah interaktif, demonstrasi software, praktik pemodelan jembatan sederhana menggunakan SAP2000, dan post-test. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan yang signifikan pada pemahaman peserta, dimana nilai rata-rata post-test (80,6) jauh lebih tinggi dibandingkan pre-test (52,3) dengan p-value 0,000. Sebanyak 87% peserta berhasil menyelesaikan pemodelan secara mandiri. Disimpulkan bahwa workshop ini efektif dalam mentransfer pengetahuan teknik dasar, menjembatani teori dan praktik melalui simulasi visual, serta berhasil menumbuhkan minat siswa terhadap bidang teknik sipil. Kegiatan semacam ini direkomendasikan untuk direplikasi di sekolah lain guna mempersiapkan generasi muda yang melek teknologi.

Kata Kunci : Literasi Teknik, Pemodelan Struktur, Jembatan, Software Simulasi, SAP2000, Pengabdian Masyarakat.

Abstract

The lack of practical understanding of physics concepts in structural engineering among high school students was the background for holding this community service. The objective of the activity was to improve the engineering literacy of students of SMAN 1 Alalak through a bridge structure modeling workshop. The method used was a participatory workshop consisting of a pre-test, interactive lecture, software demonstration, simple bridge modeling practice using SAP2000, and a post-test. The results of the activity showed a significant increase in participant understanding, where the average post-test score (80.6) was much higher than the pre-test (52.3) with a p-value of 0.000. A total of 87% of participants successfully completed the modeling independently. It was concluded that this workshop was effective in transferring basic engineering knowledge, bridging theory and practice through visual simulations, and successfully fostering student interest in the field of civil engineering. This kind of activity is recommended to be replicated in other schools to prepare a technologically literate young generation.

Keywords: Engineering Literacy, Structural Modeling, Bridges, Simulation Software, SAP2000, Community Service.

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman yang ditandai dengan revolusi industri 4.0 dan society 5.0 menuntut terciptanya sumber daya manusia yang tidak hanya menguasai ilmu pengetahuan dasar, tetapi juga memiliki literasi teknik (technological literacy) dan keterampilan abad ke-21 yang mumpuni. Literasi teknik bukan sekadar kemampuan menggunakan teknologi, melainkan kapasitas untuk memahami, mengelola, menganalisis, dan mengevaluasi sistem teknik secara kritis. Dalam konteks pembangunan nasional, khususnya di wilayah Kalimantan Selatan yang didominasi oleh geografi lahan basah dan sungai, peran teknik sipil—dengan fokus pada infrastruktur seperti jembatan—menjadi sangat sentral. Namun, sayangnya, pemahaman mengenai prinsip-prinsip dasar teknik sipil, khususnya analisis struktur, masih sering dianggap sebagai domain eksklusif para mahasiswa dan insinyur, belum menyentuh level pendidikan menengah sebagai fondasi awal.

SMAN 1 Alalak yang terletak di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan, merupakan salah satu sekolah unggulan yang menyiapkan generasi penerus bangsa. Mayoritas siswa-siswinya memiliki potensi akademik yang tinggi dan ketertarikan pada sains. Namun, berdasarkan survei awal yang dilakukan oleh tim pengabdian, teridentifikasi sebuah kesenjangan. Meskipun kurikulum sekolah telah mencakup mata pelajaran fisika yang membahas konsep gaya, momen, dan keseimbangan, siswa masih mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep-konsep teoretis tersebut ke dalam sebuah permasalahan rekayasa yang nyata dan kontekstual. Pembelajaran masih cenderung tekstual dan abstrak, sehingga kurang mampu menstimulasi imajinasi teknikal (engineering imagination) dan minat berprofesi di bidang teknik.

Di sisi lain, kemajuan teknologi komputasional telah menghadirkan berbagai software simulasi teknik, seperti SAP2000, ETABS, atau SketchUp, yang menyederhanakan proses analisis dan desain struktur yang kompleks. Software-software ini telah menjadi standar dalam industri konstruksi modern.

Memperkenalkan software semacam ini di level sekolah menengah bukanlah untuk menjadikan siswa sebagai expert, tetapi untuk membuka wawasan mereka bahwa konsep-konsep fisika yang mereka pelajari memiliki aplikasi praktis yang powerful dan dapat divisualisasikan secara interaktif. Pemodelan struktur jembatan dipilih sebagai tema utama karena merupakan infrastruktur yang sangat familiar bagi siswa di Kalimantan Selatan, yang kehidupan sehari-harinya tidak lepas dari penyeberangan sungai.

Program Studi Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah (UM) Banjarmasin, sebagai bagian dari institusi pendidikan tinggi, memiliki tanggung jawab tri dharma untuk berkontribusi langsung dalam memajukan masyarakat. Pengabdian Kepada Masyarakat (PkM) ini hadir sebagai sebuah solusi strategis untuk menjembatani kesenjangan antara pengetahuan teoretis sekolah dengan aplikasi teknik modern. Melalui kegiatan workshop yang bersifat aplikatif dan experiential learning, siswa tidak lagi menjadi objek pasif penerima informasi, melainkan subjek aktif yang mengalami langsung proses desain, simulasi, dan analisis sebuah struktur jembatan sederhana.

Kegiatan ini juga sejalan dengan upaya pemerintah dalam mempromosikan pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) yang terintegrasi. Workshop pemodelan struktur jembatan ini merupakan perwujudan nyata dari integrasi tersebut; dimana sains (fisika) bertemu dengan teknologi (software), melalui metode rekayasa (engineering), dan semua perhitungannya didasarkan pada prinsip matematika. Diharapkan, dengan membekali siswa dengan literasi teknik sejak dini, dapat menumbuhkan minat mereka untuk melanjutkan studi di bidang teknik, khususnya teknik sipil, sekaligus mempersiapkan mereka menjadi generasi yang melek teknologi dan siap menghadapi tantangan pembangunan infrastruktur di masa depan.

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penyelenggaraan kegiatan ini adalah Untuk

meningkatkan literasi teknik dan pemahaman aplikatif konsep-konsep fisika struktur di kalangan siswa SMAN 1 Alalak, untuk memperkenalkan software simulasi struktur sebagai alat bantu modern dalam proses analisis dan desain rekayasa secara sederhana dan interaktif dan mengimplementasikan salah satu tridharma perguruan tinggi bagi Program Studi Teknik Sipil UM Banjarmasin dalam bentuk pengabdian yang berdampak langsung kepada masyarakat.

METODE PENELITIAN

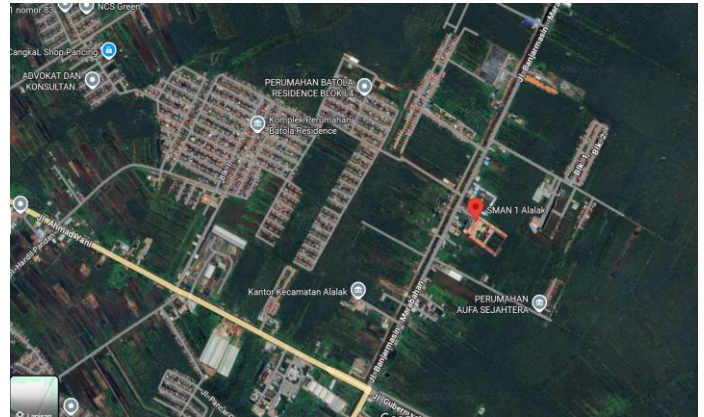
Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) ini dilaksanakan di SMAN 1 Alalak, yang beralamat di Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Pemilihan lokasi ini didasarkan pada hasil observasi dan komunikasi awal dengan pihak sekolah yang menunjukkan antusiasme tinggi dan kebutuhan akan pengenalan ilmu teknik terapan.

Pelaksanaan workshop berlangsung selama satu hari penuh pada hari Sabtu, 19 April 2025, pukul 08.00 hingga 16.00 WITA. Pemilihan hari Sabtu dimaksudkan untuk tidak mengganggu aktivitas belajar-mengajar rutin sekolah. Alokasi waktu satu hari dipilih untuk memastikan materi yang cukup kompleks dapat disampaikan secara bertahap dengan diselingi sesi praktik yang memadai, sehingga tujuan peningkatan literasi teknik dapat tercapai secara optimal.

Peserta kegiatan ini adalah 30 orang siswa dari kelas XI dan XII SMAN 1 Alalak yang memiliki minat tinggi dalam bidang Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA), khususnya Fisika. Proses seleksi peserta dilakukan oleh guru pembimbing dengan pertimbangan nilai akademik dan ketertarikan siswa terhadap engineering. Selain siswa, kegiatan ini juga dihadiri oleh 5 orang guru pendamping dari mata pelajaran Fisika dan Prakarya, dengan harapan materi workshop dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran mereka di masa mendatang.

Kegiatan PkM ini menggunakan pendekatan participatory action research (PAR), di mana peserta tidak hanya menjadi objek penerima materi tetapi juga terlibat aktif dalam seluruh proses pembelajaran.

Pendekatan ini dipilih karena dinilai paling efektif untuk menciptakan experiential learning yang mendalam.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan workshop pemodelan struktur jembatan berhasil dilaksanakan secara lancar dan sesuai dengan rencana yang telah disusun. Tingkat kehadiran peserta mencapai 100%, dimana seluruh 30 orang siswa dan 5 guru pendamping mengikuti kegiatan dari awal hingga akhir dengan antusiasme yang tinggi

2. Hasil Pre-test dan Post-test

Data kuantitatif yang diperoleh dari instrumen pre-test dan post-test menunjukkan hasil yang sangat menggembirakan. Nilai rata-rata pre-test yang diperoleh peserta adalah 52,3 dengan standar deviasi 12,7. Skor tertinggi pre-test adalah 73 dan skor terendah adalah 33. Hasil ini mengonfirmasi asumsi awal bahwa pemahaman aplikatif konsep fisika dalam rekayasa struktur masih rendah sebelum intervensi dilakukan.

Setelah mengikuti seluruh rangkaian workshop, nilai rata-rata post-test mengalami peningkatan yang signifikan menjadi 80,6 dengan standar deviasi 9,4. Skor tertinggi post-test mencapai 93 dan skor terendah adalah 67. Untuk menguji signifikansi peningkatan ini, dilakukan uji statistik Paired Sample T-test dengan bantuan software SPSS. Hasil uji menunjukkan nilai t-hitungan =

- 15,347 dengan $p\text{-value} = 0,000$ ($\alpha < 0,05$). Hal ini membuktikan secara statistik bahwa terdapat peningkatan yang signifikan dalam pemahaman konsep literasi teknik peserta setelah mengikuti workshop.
3. Efektivitas Metode Workshop dalam Meningkatkan Pemahaman Konseptual
Peningkatan nilai post-test yang signifikan membuktikan bahwa pendekatan experiential learning melalui workshop terbukti efektif. Siswa tidak hanya belajar teori secara pasif tetapi langsung menerapkannya. Proses pemodelan sebuah jembatan dari nol memaksa mereka untuk memahami fungsi setiap elemen, jenis tumpuan, dan bagaimana beban bekerja. Ketika mereka menjalankan simulasi dan melihat jembatan "runtuh" karena kesalahan desain, hal itu memberikan pengalaman belajar yang jauh lebih berkesan dan mendalam daripada sekadar membaca di buku teks. Hasil ini sejalan dengan penelitian Vygotsky tentang sosial learning dan teori belajar konstruktivisme, dimana pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui pengalaman langsung.
 4. Software Simulasi sebagai Jembatan antara Teori dan Praktik
Keberhasilan 87% peserta dalam menyelesaikan pemodelan menunjukkan bahwa penggunaan software simulasi seperti SAP2000 versi edukasi adalah alat yang tepat untuk memperkenalkan rekayasa struktur di level sekolah menengah. Software ini berhasil menjembatani kesenjangan antara konsep fisika yang abstrak (seperti momen inersia, modulus elastisitas) dengan aplikasi visual yang nyata dan interaktif. Kemampuan software untuk memberikan visualisasi warna (colour mapping) pada daerah yang mengalami tegangan terbesar membantu peserta memahami konsep distribusi gaya secara intuitif. Ini membuktikan bahwa teknologi computasional dapat dan harus diintegrasikan ke dalam pendidikan sains untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.
 5. Implikasi terhadap Minat dan Karir Siswa di Bidang Teknik
Respon kualitatif yang menunjukkan peningkatan minat terhadap teknik sipil merupakan outcome yang sangat berharga. Kegiatan ini berperan sebagai early exposure yang krusial. Banyak siswa yang sebelumnya memiliki persepsi bahwa teknik sipil identik dengan pekerjaan lapangan yang kasar, kini menyadari bahwa bidang ini juga melibatkan aspek komputasi, desain, dan analisis yang canggih. Dengan membuka wawasan ini, kegiatan pengabdian tidak hanya meningkatkan literasi teknik tetapi juga berkontribusi dalam pembibitan calon insinyur masa depan yang berasal dari Kalimantan Selatan, yang sangat memahami konteks dan tantangan infrastruktur di daerah lahan basah.
 6. Keberlanjutan dan Integrasi dengan Kurikulum Sekolah
Kehadiran guru pendamping selama workshop memiliki nilai strategis jangka panjang. Guru-guru tersebut tidak hanya menjadi pengawas, tetapi juga aktif belajar dan berinteraksi dengan tim pengabdian. Hal ini menciptakan peluang untuk integrasi materi pemodelan ke dalam kurikulum existing, misalnya pada mata pelajaran Fisika (bab elastisitas, kesetimbangan benda tegar) atau Prakarya. Pemberian modul dan file materi kepada sekolah diharapkan dapat menjadi bahan ajar bagi guru untuk mengulang kegiatan serupa di tahun-tahun berikutnya, bahkan untuk angkatan siswa yang berbeda, sehingga dampak kegiatan dapat berkelanjutan (sustainable).
Secara keseluruhan, seluruh indikator keberhasilan yang ditetapkan pada perencanaan dapat tercapai, bahkan melampaui ekspektasi. Workshop ini tidak hanya sukses meningkatkan literasi teknik secara kuantitatif, tetapi juga berhasil menanamkan benih ketertarikan terhadap dunia rekayasa yang sangat dibutuhkan untuk pembangunan daerah di masa depan.



Gambar 2. Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat

KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat yang telah dilaksanakan, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama yaitu:

1. Workshop pemodelan struktur jembatan menggunakan software simulasi SAP2000 terbukti efektif dan berhasil dilaksanakan sebagai sebuah metode untuk meningkatkan literasi teknik siswa SMAN 1 Alalak. Kegiatan ini berjalan lancar berkat kolaborasi yang baik antara tim pengabdian dari Program Studi Teknik Sipil UM Banjarmasin dengan pihak sekolah, serta didukung oleh antusiasme dan partisipasi aktif dari seluruh peserta.
2. Terdapat peningkatan pemahaman konseptual (literasi teknik) yang signifikan pada peserta workshop. Hal ini dibuktikan secara kuantitatif melalui analisis statistik Paired Sample T-test yang menunjukkan peningkatan nilai rata-rata dari 52,3 (pre-test) menjadi 80,6 (post-test) dengan nilai signifikansi $p\text{-value} = 0,000$ ($\alpha < 0,05$). Peningkatan ini menunjukkan bahwa pendekatan experiential learning melalui praktik langsung jauh lebih efektif dalam menanamkan konsep-konsep teknik yang abstrak dibandingkan metode ceramah konvensional.
3. Software simulasi berperan sebagai jembatan yang sangat powerful untuk menghubungkan teori dan praktik. Kemampuan software SAP2000 dalam memvisualisasikan perilaku struktur (seperti

deformasi dan distribusi tegangan) memberikan pengalaman belajar yang intuitif dan mendalam.

4. Kegiatan ini berhasil memicu peningkatan minat dan membuka wawasan karir siswa di bidang teknik, khususnya teknik sipil. Respon kualitatif dari peserta menunjukkan bahwa mereka mulai memandang ilmu teknik bukan sebagai bidang yang menakutkan dan rumit, melainkan sebagai bidang yang kreatif, aplikatif, dan penuh dengan inovasi teknologi

DAFTAR PUSTAKA

- American Psychological Association. (2020). Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.).
- Anwar, Y., & Sari, D. P. (2021). Pelatihan software struktur untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK dalam perencanaan bangunan. *Jurnal Pengabdian masyarakat Teknik*, 5(2), 45-52.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian: Suatu pendekatan praktik*. Rineka Cipta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2017). *Kerangka kualifikasi nasional Indonesia*. BSNP.
- CSAP2000. (2022). *SAP2000 integrated finite element analysis and design of structures*. Computers and Structures, Inc.
- Darmawan, D., & Putra, A. S. (2020). Penerapan metode experiential learning dalam pendidikan teknik sipil. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 23(1), 78-85.
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64-74.
- Indrawan, I. P. O., & Prayoga, I. G. S. (2019). Pelatihan software teknik sipil sebagai upaya meningkatkan kompetensi calon tenaga kerja

- terampil. Jurnal Abdi masyarakat Teknik, 1(1), 25-32.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Smith, K. A. (2014). Cooperative learning: Improving university instruction by basing practice on validated theory. *Journal on Excellence in University Teaching*, 25(4), 1-26.
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press.
- Kemendikbud. (2020). *Panduan pengabdian kepada masyarakat bagi dosen*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.