COMMUNITY EMPOWERMENT
Vol.10 No.6 (2025) pp. 1358-1366
p-ISSN: 2614-4964 e-ISSN: 2621-4024

Bridging the gap: Fostering high school students' interest in civil engineering through an innovative introduction program

Bambang Endro Yuwono, Imas Wihdah Misshuari, Ruwaida Zayadi, Inavonna, Moch Rifky Adiyanto, Ilham Akbar Mulya Wibawa
Universitas Trisakti, Jakarta Barat, Indonesia

bambang.endro@trisakti.ac.id
https://doi.org/10.31603/ce.13141

Abstract
The low interest of high school students in civil engineering is a concern, as this field is crucial for infrastructure development. This community engagement program aimed to enhance the interest and understanding of civil engineering among students at SMAN 78 Jakarta through an innovative introductory program. The methods employed included interactive presentations on civil engineering, discussions, Q&A sessions, and evaluations. The results showed that 100% of students expressed a desire to learn more about civil engineering through follow-up activities, and 76.9% of students reported a better understanding of the field compared to before. Furthermore, 65.4% of students demonstrated increased interest in civil engineering, although the majority still placed it as a second or lower-choice major. The implications of this community service activity are increased awareness and interest among students in the field of civil engineering. However, to achieve a more significant shift in major selection, a more comprehensive approach is needed, such as more intensive career guidance, direct involvement with professionals, and more realistic work simulations.

Keywords: Introduction to civil engineering; Student interest; Education

Contributions to SDGs

Article History
Received: 05/02/25
Revised:02/03/25
Accepted: 27/05/25

Menjembatani kesenjangan: Menumbuhkan minat siswa SMA terhadap teknik sipil melalui program pengenalan yang inovatif

Abstrak
Rendahnya minat siswa sekolah menengah atas terhadap teknik sipil menjadi perhatian karena bidang ini krusial bagi pembangunan infrastruktur. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan minat dan pemahaman siswa SMAN 78 Jakarta terhadap teknik sipil melalui program pengenalan yang inovatif. Metode yang digunakan meliputi presentasi interaktif tentang teknik sipil, diskusi dan tanya jawab, serta evaluasi. Hasil yang dicapai adalah 100% siswa ingin mengetahui lebih lanjut mengenai teknik sipil melalui kegiatan lanjutan, dan 76,9% siswa mengaku lebih mengenal bidang ini dibandingkan sebelumnya. Selain itu, 65,4% siswa menunjukkan peningkatan minat terhadap teknik sipil, meskipun mayoritas masih menempatkan teknik sipil sebagai pilihan kedua atau lebih rendah. Implikasi dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatnya kesadaran dan ketertarikan siswa terhadap bidang teknik sipil, namun untuk menghasilkan perubahan yang lebih signifikan dalam pemilihan jurusan, diperlukan pendekatan yang lebih komprehensif, seperti bimbingan karir yang lebih intensif, keterlibatan langsung dengan profesional, dan simulasi dunia kerja yang lebih nyata.

Kata Kunci: *Pengenalan Teknik Sipil; Minat siswa; Edukasi*

1. Pendahuluan

Teknik sipil memegang peranan krusial dalam pembangunan dan pengembangan infrastruktur suatu negara (Hansen et al., 2024; Lester, 2022). Disiplin ilmu ini mencakup perencanaan, desain, konstruksi, dan pemeliharaan infrastruktur vital, seperti jalan, jembatan, gedung, dan sistem pengelolaan air. Prospek kerja yang luas dan peran strategis ini seharusnya menarik minat generasi muda. Meskipun memiliki prospek kerja yang luas dan peran strategis dalam pembangunan, minat generasi muda terhadap bidang ini masih kurang optimal (Muharromah & Wiyono, 2022), terutama di tingkat sekolah menengah atas (Herlina et al., 2025).

Banyak siswa memiliki pemahaman yang terbatas tentang peran teknik sipil dalam kehidupan sehari-hari dan prospek karir yang ditawarkan oleh bidang ini. Kondisi ini dapat dipengaruhi oleh kurangnya eksposur terhadap materi teknik sipil dalam kurikulum sekolah serta minimnya pemahaman akan aplikasinya dalam pembangunan infrastruktur (Yulianti & Syah, 2019). Oleh karena itu, diperlukan upaya pengenalan yang lebih efektif agar siswa memiliki wawasan yang lebih luas dan mempertimbangkan teknik sipil sebagai pilihan studi lanjutan. Hal ini sejalan dengan temuan dari penelitian Gille et al. (2022) yang menyatakan bahwa kelas persiapan memiliki pengaruh utama pada proses perekrutan sekolah teknik untuk menarik mahasiswa berbakat. Penelitian lain menunjukkan bahwa metode pengajaran yang konvensional dan kurangnya media pembelajaran interaktif menjadi faktor yang berkontribusi terhadap rendahnya minat siswa dalam memilih teknik sipil sebagai bidang studi (Zubair et al., 2024).

Berdasarkan penelitian sebelumnya, berbagai metode telah digunakan untuk meningkatkan minat siswa terhadap teknik sipil. Misalnya, penelitian Solissa et al. (2024) menemukan bahwa metode *project-based learning* secara signifikan meningkatkan keterlibatan, pemahaman konsep, dan keterampilan siswa. Selain itu, penelitian Ariani & Suciptaningsih (2023) menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif dapat meningkatkan minat belajar siswa secara signifikan. Sejalan dengan temuan tersebut, penelitian Lima et al. (2017) menunjukkan bahwa penerapan metode pembelajaran berbasis proyek dalam pendidikan teknik sipil meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa terhadap materi. Metode ini memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan konsep teoretis dalam proyek nyata, sehingga meningkatkan minat dan motivasi belajar mereka. Lebih lanjut, studi Nikolić et al. (2019) menemukan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif, seperti simulasi komputer dan alat bantu visual, secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa dalam bidang teknik sipil. Lain daripada itu, penelitian Marchiori & Song (2024) menunjukkan bahwa penggunaan permainan edukatif, seperti LEGO, dalam pembelajaran teknik sipil dapat meningkatkan kreativitas, pemecahan masalah, dan kolaborasi di antara siswa. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih menarik dan relevan dengan dunia nyata.

SMAN 78 Jakarta, sebagai salah satu sekolah menengah atas negeri unggulan di Jakarta Barat, menghadapi tantangan serupa. Meskipun memiliki komitmen tinggi terhadap pendidikan berkualitas dan dikenal dengan berbagai prestasi akademik serta kegiatan ekstrakurikuler (SMAN 78 Jakarta, 2024). Dengan jumlah siswa yang cukup besar dan latar belakang akademik yang kuat, SMAN 78 Jakarta menjadi mitra strategis dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat, khususnya dalam bidang pengenalan

karier teknik. Keterbukaan pihak sekolah terhadap inovasi pendidikan dan kolaborasi dengan perguruan tinggi menjadi alasan utama pemilihan sekolah ini sebagai lokasi pelaksanaan program. Meskipun memiliki komitmen tinggi terhadap pendidikan berkualitas dan dikenal dengan berbagai prestasi akademik serta kegiatan ekstrakurikuler, menghadapi tantangan dalam meningkatkan minat siswa terhadap bidang teknik sipil. Sebagian besar siswa kurang memahami peran teknik sipil dalam kehidupan sehari-hari serta prospek karir yang ditawarkan oleh bidang ini, padahal teknik sipil memiliki peran penting dalam pembangunan infrastruktur negara. Minat siswa terhadap teknik sipil masih rendah, yang terlihat dari kurangnya pemahaman mereka mengenai kontribusi bidang ini dalam pembangunan. Hal ini disebabkan oleh kurangnya eksposur terhadap materi teknik sipil serta pendekatan pembelajaran yang cenderung konvensional dan kurang interaktif, sehingga siswa tidak memiliki gambaran yang jelas tentang masa depan mereka di bidang ini. Akibatnya, hal tersebut berpengaruh pada keputusan mereka dalam memilih jurusan studi lanjutan setelah lulus SMA.

Untuk mengatasi masalah ini dan menginspirasi generasi muda untuk mempertimbangkan karir di bidang teknik sipil, tim pengabdian masyarakat menawarkan sebuah program pengenalan teknik sipil yang berbasis pada presentasi interaktif dan sesi diskusi. Program ini dirancang untuk memberikan wawasan yang lebih komprehensif mengenai peran teknik sipil dalam pembangunan serta tantangan yang dihadapi oleh para profesional di bidang ini (Lester, 2022).

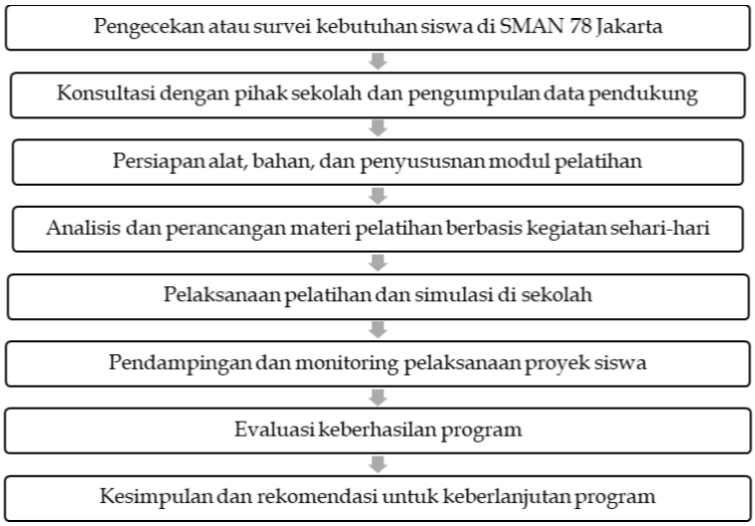
Dengan adanya program ini, diharapkan lebih banyak siswa yang tertarik untuk mengeksplorasi bidang teknik sipil dan mempertimbangkannya sebagai pilihan karir di masa depan. Implementasi metode pembelajaran yang lebih interaktif dan berbasis pengalaman ini diharapkan dapat memberikan dampak positif yang serupa dengan penelitian sebelumnya, yaitu meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap teknik sipil. Hal ini sejalan dengan saran dalam penelitian yang dilakukan oleh Wang et al., (2022) untuk memberikan informasi untuk desain program yang berpotensi memengaruhi pemilihan jurusan teknik.

2. Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) dilaksanakan di SMAN 78 Jakarta pada hari Kamis, 30 Januari 2025, pukul 09.00 – 12.00 WIB. Evaluasi dampak kegiatan dilakukan melalui tinjauan (*monitoring*) pada bulan Juli 2025, bertepatan dengan periode penerimaan mahasiswa baru, untuk mengetahui apakah kegiatan ini memengaruhi pilihan studi siswa.

Kegiatan PkM ini dirancang sebagai program pengenalan teknik sipil yang komprehensif, dengan tujuan meningkatkan pemahaman dan minat siswa SMAN 78 Jakarta terhadap bidang tersebut. Program ini terdiri dari tiga tahapan utama. *Pertama*, sesi *pre-test* singkat untuk mengukur pemahaman awal siswa mengenai teknik sipil dan perannya dalam kehidupan sehari-hari. *Kedua*, presentasi interaktif yang memperkenalkan teknik sipil secara komprehensif, mencakup peranannya dalam pembangunan infrastruktur, prospek karir, serta tantangan dan peluang yang ada di bidang ini sesuai dengan Gambar 1. Presentasi ini menggunakan media pembelajaran interaktif seperti video, simulasi sederhana, dan contoh-contoh proyek teknik sipil yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Tujuannya adalah untuk menarik

perhatian dan mempermudah pemahaman siswa tentang bagaimana teknik sipil berperan dalam membentuk lingkungan sekitar mereka.



Gambar 1. Metode pelaksanaan pengenalan melalui perencanaan dan pengendalian

Ketiga, diskusi terbuka di mana siswa dapat mengajukan pertanyaan, berbagi pandangan, dan berdiskusi mengenai materi yang telah disampaikan, sehingga tercipta suasana pembelajaran yang aktif dan partisipatif. *Keempat*, sesi *post-test* untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman dan minat siswa terhadap teknik sipil setelah mengikuti sesi tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini diikuti oleh 26 siswa-siswi kelas X dan XI SMAN 78 Jakarta yang memiliki minat pada mata pelajaran Fisika. Kegiatan ini diawali dengan sambutan dari Kepala Sekolah, Bapak Marjuki Miad, yang memperkenalkan guru pembimbing serta para siswa. Selanjutnya, narasumber diperkenalkan, diikuti dengan sambutan dan pemaparan materi mengenai teknik sipil dan perannya dalam pembangunan oleh Bapak Dr. Fahmi Hermawan, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Trisakti (Gambar 2).

Dalam sesi ini, siswa diperkenalkan dengan dunia teknik sipil melalui permainan LEGO (Gambar 3), serta contoh hasil analisis perencanaan dan pengendalian pembangunan proyek menggunakan permainan tersebut. Permainan edukatif seperti LEGO dapat meningkatkan kreativitas dan keterampilan pemecahan masalah siswa dalam konteks teknik sipil. Selain itu, penelitian Nikolić et al. (2019) juga menemukan bahwa media pembelajaran interaktif membantu siswa memahami aplikasi praktis dari teori yang dipelajari. Penggunaan LEGO diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara konsep teoritis dan aplikasi praktis dalam teknik sipil, sehingga siswa dapat memiliki pemahaman yang lebih konkret dan menarik.

Setelah sesi pengenalan materi, kegiatan dilanjutkan dengan sesi diskusi dan tanya jawab. Sesi ini dimanfaatkan oleh mahasiswa sebagai kesempatan untuk bertukar informasi dan mengembangkan pemahaman mengenai persyaratan industri konstruksi bagi lulusan teknik sipil. Selama sesi ini, siswa menunjukkan antusiasme dan ketertarikan yang tinggi terhadap profesi teknik sipil. Hal ini terlihat dari keaktifan

mereka dalam bertanya, khususnya mengenai peluang karir yang lebih spesifik, seperti pekerjaan di bidang perencanaan dan desain infrastruktur. Respons positif ini mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman dan minat mereka terhadap teknik sipil. Temuan ini selaras dengan studi oleh Yadav et al. (2011) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah dalam teknik sipil dapat memberikan dampak positif terhadap pemahaman siswa dalam menghadapi tantangan di dunia kerja. Selain itu, guru mata pelajaran Fisika SMAN 78 Jakarta juga memperoleh manfaat dari kegiatan ini dalam hal pembaruan pengetahuan tentang perkembangan teknologi di bidang teknik sipil, sejalan dengan rekomendasi Prince & Felder (2006) terkait pentingnya pembelajaran berbasis pengalaman untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa.

Gambar 2. Pemaparan materi pengenalan teknik sipil

Gambar 3. Dasar-dasar manajemen proyek dalam teknik sipil

Untuk mengukur efektivitas kegiatan dalam meningkatkan minat dan pemahaman siswa tentang teknik sipil, dilakukan evaluasi menggunakan kuesioner *pre-test* dan *post-test*. Hasil *pre-test* Gambar 4 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah memahami dasar-dasar teknik sipil, namun minat untuk mempelajarinya lebih dalam masih bervariasi. Sebagian besar responden merasa tertarik, meskipun hanya sedikit yang sangat antusias. Selain itu, pilihan teknik sipil sebagai jurusan kuliah masih belum menjadi prioritas bagi sebagian besar siswa.

Adapun hasil *post-test* (Gambar 5) menunjukkan bahwa presentasi mengenai teknik sipil berhasil meningkatkan ketertarikan sebagian besar responden, meskipun hanya sedikit yang merasa sangat tertarik. Yang menarik, tidak ada responden yang merasa kurang tertarik setelah presentasi. Selain itu, seluruh responden menyatakan ingin mengetahui lebih banyak tentang teknik sipil melalui kegiatan lain, menunjukkan adanya minat yang berkelanjutan terhadap bidang ini.

Gambar 4. Diagram hasil kuesioner sebelum pemaparan materi

Gambar 5. Diagram hasil kuesioner setelah pemaparan materi

Meskipun ketertarikan meningkat, pilihan teknik sipil sebagai jurusan kuliah masih beragam. Beberapa responden mulai mempertimbangkannya sebagai pilihan utama, tetapi sebagian besar tetap menempatkannya di urutan kedua atau lebih rendah, dan ada yang masih tidak memasukkannya dalam daftar pilihan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun presentasi berdampak positif dalam meningkatkan kesadaran dan ketertarikan awal, faktor lain seperti prospek karir yang jelas, informasi tentang kurikulum, dan persepsi tentang kesulitan bidang teknik sipil masih memengaruhi keputusan akhir siswa dalam memilih jurusan.

Hasil evaluasi ini sejalan dengan penelitian Making & Hariyanto (2016) mengenai pengembangan media pembelajaran mekanika teknik berbasis *videoscribe* dan *aurora 3D presentation* yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi visual mampu meningkatkan daya tarik dan pemahaman siswa terhadap teknik sipil. Selain itu, penelitian Ghofar et al. (2023) menemukan bahwa penggunaan *augmented reality* berbasis Android pada pembelajaran konstruksi jalan dan jembatan dapat meningkatkan keterlibatan dan daya tarik siswa terhadap bidang teknik sipil.

4. Kesimpulan

Hasil kegiatan pengabdian ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam minat dan pemahaman siswa terhadap teknik sipil. Sebelum pemaparan, mayoritas siswa sudah mengetahui tentang teknik sipil dan tertarik untuk mempelajarinya lebih lanjut, meskipun banyak yang masih ragu menjadikannya sebagai pilihan utama dalam jurusan kuliah. Setelah pemaparan, ketertarikan siswa terhadap teknik sipil meningkat secara signifikan, dengan semua responden menginginkan lebih banyak informasi melalui kegiatan lain. Ini menunjukkan keberhasilan presentasi interaktif dan sesi diskusi dalam meningkatkan minat dan pemahaman mereka.

Selain itu, penggunaan permainan LEGO untuk perencanaan dan pengendalian proyek juga terbukti efektif sebagai media pengajaran, karena siswa lebih mudah memahami konsep-konsep teknik sipil secara praktis dan menyenangkan. Meskipun pemilihan jurusan belum sepenuhnya berubah, beberapa responden mulai mempertimbangkan teknik sipil sebagai pilihan utama. Sebagian besar masih menempatkannya sebagai pilihan kedua atau lebih rendah, namun ini mengindikasikan adanya perubahan dalam pola pikir mereka mengenai teknik sipil sebagai pilihan karir masa depan. Program ini juga efektif dalam mengukur peningkatan pemahaman siswa melalui sesi *pre-test* dan *post-test*, yang menunjukkan bahwa pemaparan telah berhasil mencapai tujuan untuk mendorong siswa mempertimbangkan teknik sipil sebagai pilihan karir.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan yang telah mendukung pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat ini. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada pihak sekolah SMAN 78 Jakarta beserta jajaran guru dan siswa yang telah memberikan respons positif serta antusiasme tinggi dalam mengikuti kegiatan ini. Tanpa dukungan dari berbagai pihak, kegiatan ini tidak dapat terlaksana dengan baik dan tepat waktu. Kami juga menghargai segala kontribusi yang diberikan oleh pihak lain yang turut membantu kelancaran kegiatan ini. Tidak lupa, kami mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyelenggaraan program ini.

Kontribusi Penulis

Pelaksana kegiatan: BEY, IWM, MRA; Penyiapan artikel: BEY, IWM, RZ, I, MRA, IAMW; Analisis dampak pengabdian: BEY, IWM; Penyajian hasil pengabdian: IWM; Revisi artikel: IWM.

Konflik Kepentingan

Seluruh penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan finansial atau non-finansial yang terkait dengan artikel ini.

Pendanaan

Kegiatan dan publikasi artikel dibiayai oleh Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, dan Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Trisakti.

Daftar Pustaka

Ariani, N. D., & Suciptaningsih, O. A. (2023). Analisis Pengaruh Media Pembelajaran Interaktif dalam Meningkatkan Minat Belajar Pembelajaran IPS Sekolah Dasar. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, *5*(6), 2834–2847.

Ghofar, W. . M. A., Setiawan, A. H., & Siswanto, B. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Mata Pelajaran Konstruksi Jalan dan Jembatan Kelas XII SMKN 2 Surakarta. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Dan Kejuruan*, *16*(2), 90–103. https://doi.org/10.20961/jiptek.v18i2.93304

Gille, M., Moulignier, R., & Kövesi, K. (2022). Understanding the factors influencing students' choice of engineering school. *European Journal of Engineering Education*, *47*(2), 245–258. https://doi.org/10.1080/03043797.2021.1993795

Hansen, S., Rostiyanti, S. F., Fassa, F., Koesalamwardi, A. B., Setiawan, A. F., & Suwito. (2024). Analisis Minat Melanjutkan Pendidikan Peserta Didik SMK Bidang Konstruksi di Jakarta. *Architecture Innovation*, *7*(2), 117–128. https://doi.org/10.36766/aij.v7i2.416

Herlina, L., Kurniyaningrum, E., Kawanda, A., Putri, L. R., & Misshuari, W. (2025). Introduction to the role of civil engineering in infrastructure development for students of SMAN 3 Jakarta. *Community Empowermant*, *10*(1), 86–91. https://doi.org/10.31603/ce.12159

Lester, D. (2022). Factors influencing civil engineering university students' decision making. *European Journal of Engineering Education*, *47*(6), 970–985. https://doi.org/10.1080/03043797.2022.2052810

Lima, R. M., Andersson, P. H., & Saalman, E. (2017). Active Learning in Engineering Education: a (re)introduction. *European Journal of Engineering Education*, *42*(1), 1–4. https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1254161

Making, M. Y. M., & Hariyanto, V. L. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Mekanika Teknik Berbasis Videoscribe dan Aurora 3D Presentation Pada Materi Konstruksi Pelengkung Tiga Sendi. *Jurnal Elektronik Mahasiswa Pendidikan Teknik Sipil*, *4*(1).

Marchiori, R. S., & Song, S. (2024). A Game-Based Learning Method to Promote Soft Skills in Construction Education. *ASEE Annual Conference and Exposition*. https://doi.org/10.18260/1-2--46443

Muharromah, H. G., & Wiyono, A. (2022). Pengaruh Minat dalam Memilih Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti Pengaruh Minat dalam Memilih Program Keahlian Teknik Konstruksi dan Properti terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas X TKP SMK Negeri 1 Sidoarjo. *Jurnal Kajian Pendidikan Teknik Bangunan (JKPTB)*, *8*(2), 1–9.

Nikolić, D., Maftei, L., & Whyte, J. (2019). Becoming familiar: How infrastructure engineers begin to use collaborative virtual reality in their interdisciplinary

practice. *Journal of Information Technology in Construction*, *24*, 489–508. https://doi.org/10.36680/J.ITCON.2019.026

Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive teaching and learning methods: Definitions, comparisons, and research bases. *Journal of Engineering Education*, *95*(2), 123–138. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x

SMAN 78 Jakarta. (2024). *SMAN 78 Jakarta*.

Solissa, E. M., Rakhmawati, E., Maulinda, R., Syamsuri, S., & Putri, I. D. A. (2024). Analisis Implementasi Metode Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Prestasi Belajar di Sekolah Dasar. *Al-Madrasah Jurnal Pendidikan Madrasah Ibtidaiyah*, *8*(2), 558. https://doi.org/10.35931/am.v8i2.3284

Wang, X., Dai, M., & Mathis, R. (2022). The influences of student- and school-level factors on engineering undergraduate student success outcomes: A multi-level multi-school study. *International Journal of STEM Education*, *9*(1). https://doi.org/10.1186/s40594-022-00338-y

Yadav, A., Subedi, D., Lundeberg. Mary A., & Bunting, C. F. (2011). Problem-based Learning: Influence on Students' Learning in an Electrical Engineering Course. Journal of Engineering Education 100(2):253-280. *Journal of Engineering Education*, *100*(2), 253–280. https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00013.x

Yulianti, R. D., & Syah, N. (2019). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Minat Siswa SMP dan MTs Dalam Memilih Jurusan Teknik Konstruksi dan Properti di SMK. *CIVED*, *6*(3). https://doi.org/10.24036/cived.v6i3.106231

Zubair, M. U., Khan, M. A., Hassan, M. U., Ahmed, K., & Aziz, T. (2024). Enhancing Student Active Engagement in Class through Game-Based Learning: A Case of Civil Engineering Education. *Sustainability (Switzerland)*, *16*(14). https://doi.org/10.3390/su16146010

This work is licensed under a Creative Commons Attribution Non-Commercial 4.0 International License