

Penguatan Literasi Teknologi dalam Bidang Teknik Sipil melalui Pelatihan Pembuatan Trase Jalan Menggunakan AutoCAD Civil 3D untuk Mahasiswa di Wilayah JABODETABEK

Ervina Yuliyanti¹, Komarudin², Pangeran Holong Sitorus³, Naufal Dwi Aryo Prasojo⁴, Ahmad Baihaqi Azis⁵

^{1,2,4,5} Universitas Dian Nusantara, Indonesia

³ Universitas Yapis Papua, Indonesia

Received : 23 Juni 2025, Revised : 1 Juli 2025, Published : 1 September 2025

Corresponding Author

Nama Penulis: Komarudin

E-mail: komarudin@undira.ac.id

Abstrak

Kemampuan mahasiswa teknik sipil dalam menggunakan perangkat lunak desain modern seperti AutoCAD Civil 3D masih terbatas, meskipun penguasaan teknologi tersebut sangat dibutuhkan di dunia industri konstruksi. Ketimpangan ini menunjukkan perlunya intervensi berbasis pelatihan praktis yang mampu meningkatkan literasi teknologi dan keterampilan desain digital mahasiswa. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa teknik sipil di wilayah JABODETABEK melalui pelatihan intensif pembuatan trase jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D. Metode pelatihan menggabungkan pendekatan partisipatif dan praktik langsung, disertai evaluasi pretest dan posttest. Sebanyak 25 mahasiswa berpartisipasi dalam pelatihan selama dua hari. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan signifikan pada pemahaman dan keterampilan peserta: rata-rata skor pretest sebesar 55,0 meningkat menjadi 85,0 pada posttest. Seluruh peserta mengalami peningkatan nilai, dengan 92% mencapai skor ≥ 70 dan 72% mencapai skor ≥ 80 setelah pelatihan. Di samping peningkatan kuantitatif, peserta juga menunjukkan antusiasme tinggi dan memberikan umpan balik positif terhadap materi dan metode pelatihan. Pelatihan ini terbukti efektif dalam menjembatani kesenjangan kompetensi teknologi mahasiswa dan dapat direplikasi dalam skala lebih luas guna mendukung kesiapan lulusan menghadapi tuntutan industri berbasis teknologi digital.

Kata kunci - AutoCAD Civil 3D, literasi teknologi, trase jalan, teknik sipil, pelatihan

Abstract

Civil engineering students often lack proficiency in using modern design software such as AutoCAD Civil 3D, despite its growing relevance in the construction industry. This skills gap highlights the need for practical training programs that enhance students' technological literacy and digital design capabilities. This community service activity aimed to strengthen the competencies of civil engineering students in the JABODETABEK area through an intensive training program on road alignment design using AutoCAD Civil 3D. The training employed a participatory, hands-on approach supported by pretest and posttest evaluations. A total of 25 students participated in the two-day program. Evaluation results showed a substantial improvement in participants' understanding and skills, with the average score increasing from 55.0 (pretest) to 85.0 (posttest). All participants improved their scores, with 92% achieving ≥ 70 and 72% achieving ≥ 80 in the posttest. In addition to these quantitative gains, participants expressed high enthusiasm and provided positive feedback on the relevance and delivery of the training. The program proved effective in bridging students' technological competency gaps and offers a scalable model to prepare future graduates for the demands of a digitally driven construction industry.

Keywords - AutoCAD Civil 3D, technological literacy, road alignment, civil engineering, training

How to Cite : Yuliyanti, E., Komarudin, K., Sitorus, P. H., Prasojo, N. D. A., & Azis, A. B. (2025). Penguatan Literasi Teknologi dalam Bidang Teknik Sipil melalui Pelatihan Pembuatan Trase Jalan Menggunakan AutoCAD Civil 3D untuk Mahasiswa di Wilayah JABODETABEK. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Bhinneka*, 4(1), 416–423. <https://doi.org/10.58266/jpmb.v4i1.233>

Copyright ©2025 Ervina Yuliyanti, Komarudin Komarudin, Pangeran Holong Sitorus, Naufal Dwi Aryo Prasojo, Ahmad Baihaqi Azis

PENDAHULUAN

Revolusi industri 4.0 telah membawa tantangan baru bagi sektor konstruksi, di mana salah satu tuntutan adalah kesiapan tenaga kerja dengan literasi digital dan literasi teknologi yang tinggi (Faturahman & Dewi Shima, n.d.). Dalam bidang teknik sipil, kemampuan memanfaatkan teknologi informasi dan perangkat lunak desain menjadi bagian penting dari literasi teknologi tersebut. Perangkat lunak Computer-Aided Design (CAD) seperti AutoCAD dan turunannya kini berperan sentral dalam pendidikan dan industri teknik sipil maupun arsitektur (Pacama Fajrinia & Budiati, 2025). Penguasaan AutoCAD telah menjadi keterampilan mendasar yang meningkatkan daya saing lulusan teknik di pasar kerja. Namun demikian, masih banyak mahasiswa teknik sipil yang belum mahir menggunakan perangkat lunak desain mutakhir. Studi menunjukkan bahwa banyak siswa/mahasiswa belum mengenal atau mengoperasikan AutoCAD dengan baik. Padahal, kemampuan menggunakan AutoCAD sangat dibutuhkan di dunia usaha dan industri konstruksi, karena desain dengan CAD terbukti lebih efektif, efisien, akurat, dan mudah dimodifikasi dibanding cara konvensional.

Kurangnya penguasaan perangkat lunak tersebut dapat menghambat kesiapan lulusan menghadapi tuntutan industri saat ini (Manullang et al., n.d.). Di bidang perancangan transportasi jalan, perencanaan geometrik (trase) jalan yang optimal sangat penting untuk keselamatan dan kenyamanan pengguna jalan. Saat ini, tren perancangan geometrik jalan telah beralih memanfaatkan perangkat lunak CAD khusus seperti Autodesk AutoCAD Civil 3D, yang mampu menghasilkan perencanaan lebih presisi serta menghemat waktu dan tenaga (Agustian et al., 2025). AutoCAD Civil 3D merupakan program desain cerdas berbasis model 3D (bagian dari konsep *Building Information Modeling* atau BIM) yang secara dinamis mengalkulasi perubahan desain.

Perangkat lunak ini menyediakan berbagai fitur canggih yang menyederhanakan proses desain dan meningkatkan akurasi hasil. Salah satu keunggulan utama Civil 3D adalah kemampuannya untuk membuat model trase horizontal, profil vertikal, dan penampang melintang jalan yang terukur berbasis data, serta mudah dimodifikasi seiring perkembangan desain. Dengan integrasi data topografi dan survei, Civil 3D membantu engineer merancang jalan sesuai standar regulasi sekaligus mengoptimalkan aspek keselamatan, efisiensi, dan pertimbangan lingkungan. Hal ini menjadikan Civil 3D alat yang sangat relevan untuk dipelajari oleh mahasiswa teknik sipil, mengingat banyaknya proyek infrastruktur jalan di kawasan JABODETABEK yang menuntut kompetensi tersebut. Berbagai program pelatihan sebelumnya telah membuktikan efektivitas peningkatan kompetensi melalui penguatan literasi teknologi. Lapis et al. (2017) melaporkan peningkatan kompetensi siswa SMK setelah pelatihan AutoCAD. Demikian pula, program pelatihan AutoCAD bagi siswa SMK di Ketapang oleh Polonia et al. (2021) dan di Purwakarta oleh Widarman et al. (2023) berhasil meningkatkan keterampilan gambar teknik peserta. Ramadhan (2019) bahkan mengadakan pelatihan penggunaan AutoCAD 3D untuk melengkapi kemampuan menggambar denah bagi pelajar, yang juga memperoleh tanggapan positif. Pada tingkat pendidikan tinggi, Permanasuri & Sitinjak (2022) melaporkan bahwa pelatihan AutoCAD dasar bagi mahasiswa Pendidikan Teknik Bangunan efektif meningkatkan kompetensi mereka.

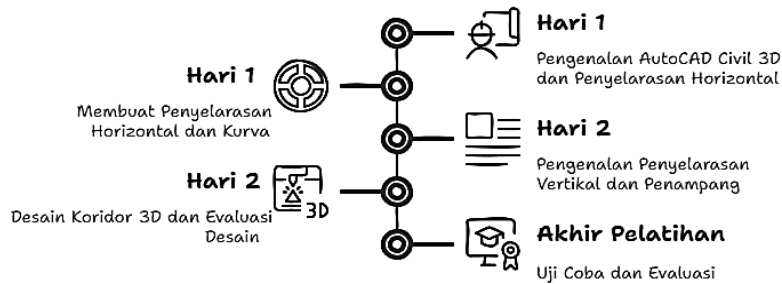
Fakta-fakta ini menunjukkan bahwa intervensi berupa pelatihan software teknik dapat menjadi sarana penguatan literasi digital/teknologi sekaligus keterampilan praktis. Bertolak dari kebutuhan dan temuan di atas, tim pengabdian masyarakat kami melaksanakan program pelatihan pembuatan trase jalan dengan AutoCAD Civil 3D bagi mahasiswa teknik sipil di wilayah JABODETABEK. Kegiatan ini dimaksudkan untuk menjembatani kesenjangan kompetensi mahasiswa dalam pemanfaatan perangkat lunak sipil modern serta menyiapkan mereka menghadapi tuntutan industri konstruksi masa kini. Luaran yang diharapkan adalah meningkatnya literasi teknologi mahasiswa dan kemampuan praktik mereka dalam mendesain geometrik jalan secara digital. Artikel ini memaparkan pelaksanaan program pelatihan tersebut, meliputi metode, hasil evaluasi peningkatan kompetensi (berdasarkan pretest–posttest), serta pembahasan mengenai dampak pelatihan dan rekomendasi ke depan.

METODE

Kegiatan pengabdian ini berbentuk pelatihan intensif dengan pendekatan partisipatif dan praktik langsung. Sasaran pelatihan adalah mahasiswa teknik sipil di wilayah JABODETABEK yang memiliki pengetahuan dasar pemrograman CAD 2D namun belum familiar dengan AutoCAD Civil 3D. Peserta berjumlah 25 orang (mahasiswa tingkat 3 dan 4 dari beberapa perguruan tinggi sekitar Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi). Pelatihan dilaksanakan secara luring di Universitas Dian Nusantara dengan setiap peserta menggunakan komputer yang telah terinstal AutoCAD Civil 3D. Model

pelatihan mengacu pada praktik yang sudah terbukti efektif, yakni pembekalan teori singkat diikuti praktik hands-on. Materi disampaikan melalui presentasi dan demonstrasi singkat menggunakan proyektor, kemudian peserta langsung melakukan latihan pada komputer masing-masing dengan bimbingan instruktur. Pendekatan pelatihan langsung (hands-on) semacam ini dipilih agar peserta memperoleh pengalaman praktik yang mempercepat pemahaman materi.

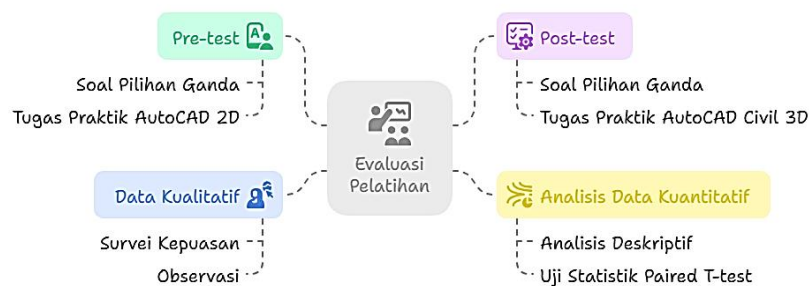
Setiap sesi, instruktur terlebih dahulu menjelaskan konsep dan langkah kerja, lalu menunjukkan contoh pembuatan trase jalan di Civil 3D, setelah itu peserta mempraktikkannya sendiri dengan pendampingan. Peserta juga diberikan modul atau tutorial tertulis sebagai panduan tambahan yang dapat dipelajari mandiri. Topik utama yang dilatihkan adalah pembuatan trase horizontal dan vertikal jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D.



Gambar 1. Alur Kegiatan Pelatihan

Standar perancangan yang digunakan mengacu pada standar nasional (Indonesia) dan referensi AASHTO yang disederhanakan, agar mahasiswa juga memahami konteks regulasi. Pelatihan dilaksanakan dalam waktu 16 jam efektif yang terbagi menjadi dua hari (masing-masing 8 jam termasuk istirahat). Hari pertama fokus pada teori dasar dan trase horizontal; hari kedua fokus pada trase vertikal, penampang, serta evaluasi hasil desain. Suasana pelatihan dibuat interaktif: peserta dapat bertanya selama praktik, dan instruktur melakukan feedback langsung pada kesalahan umum. Guna memotivasi, diberikan studi kasus sederhana: peserta diminta merancang trase jalan penghubung dua titik tertentu pada model kontur wilayah Jabodetabek imajiner, sehingga output tiap peserta dapat dibandingkan.

Evaluasi dan pengukuran: Pada awal kegiatan, peserta mengerjakan pretest untuk mengukur pengetahuan/kemampuan awal. Pretest berbentuk tes tulis dan praktik singkat: 20 soal pilihan ganda mengenai konsep dasar desain geometrik jalan dan fungsi Civil 3D, serta tugas kecil membuat garis trase sederhana di AutoCAD (2D) untuk melihat kemampuan CAD dasar. Skor pretest dihitung dari kombinasi hasil tes teori dan evaluasi tugas singkat (skala 0–100). Di akhir pelatihan, diberikan posttest yang bentuknya mirip pretest (soal teori mencakup konsep yang diajarkan dalam pelatihan, dan tugas praktik membuat trase horizontal-vertikal sederhana dengan Civil 3D). Peningkatan skor pretest–posttest dianalisis sebagai indikator peningkatan kompetensi. Selain itu, dilakukan survei kepuasan/umpan balik dengan kuesioner tertutup dan terbuka untuk menilai respon peserta terhadap materi, metode, dan manfaat pelatihan. Data kuantitatif pretest–posttest dianalisis secara deskriptif (rata-rata, sebaran) dan dilengkapi uji statistika sederhana (uji paired t-test) untuk melihat signifikansi peningkatan hasil. Sementara, data kualitatif dari observasi dan tanggapan peserta digunakan untuk memperkaya analisis pembahasan.



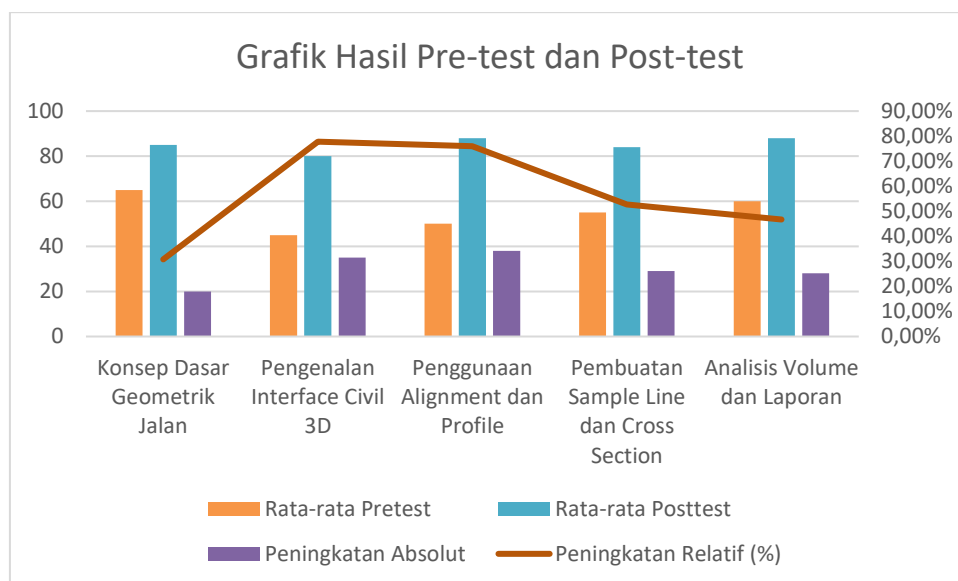
Gambar 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan PKM

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Peserta: Dari 25 peserta, 72% merupakan mahasiswa semester 5–7 dan 28% semester 3–4. Sekitar 80% belum pernah menggunakan AutoCAD Civil 3D sebelum pelatihan, meskipun 100% pernah memakai AutoCAD 2D dasar dalam perkuliahan. Hal ini menunjukkan sasaran peserta tepat, yakni mereka yang memiliki dasar gambar teknik namun literasi teknologinya perlu ditingkatkan ke level aplikasi terapan terbaru. Peningkatan Kompetensi (Pretest vs Posttest): Berdasarkan hasil evaluasi, pelatihan ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta secara signifikan. Rata-rata nilai pretest awal peserta adalah 55,0 (dari maksimum 100). Nilai tersebut mencerminkan pengetahuan awal yang terbatas; banyak peserta hanya mampu menjawab konsep geometrik jalan secara umum dan belum memahami fungsi Civil 3D. Setelah dua hari pelatihan, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 85,0. Peningkatan absolut sekitar 30 poin ini setara dengan kenaikan relatif ~54,5% dari skor awal.

Tabel 1. Hasil Pre-Test dan Post-Test

Materi	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Peningkatan Absolut	Peningkatan Relatif (%)
Konsep Dasar Geometrik Jalan	65	85	20	30.80%
Pengenalan Interface Civil 3D	45	80	35	77.80%
Penggunaan Alignment dan Profile	50	88	38	76.00%
Pembuatan Sample Line dan Cross Section	55	84	29	52.70%
Analisis Volume dan Laporan	60	88	28	46.70%
Rata-rata	55	85		



Gambar 3. Grafik Perubahan Hasil Pre-test dan Post-test

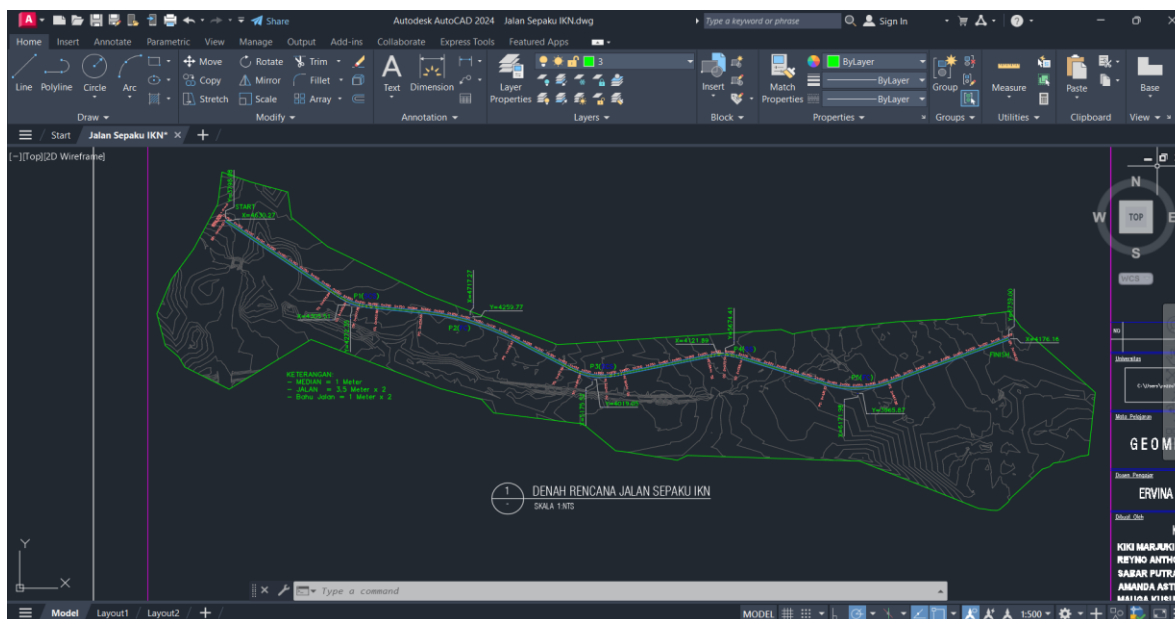
Uji paired t-test menunjukkan perbedaan rata-rata pretest dan posttest ini signifikan secara statistik ($p < 0,01$), yang menandakan bahwa peningkatan tersebut bukan kebetulan. Seluruh peserta mengalami kenaikan skor individu; tidak ada yang stagnan atau menurun. Bahkan, 20 dari 25 orang (80%) meningkatkan skor mereka setidaknya 25 poin. Dari segi distribusi capaian, pada pretest hanya 5 peserta (20%) yang memperoleh skor ≥ 70 (kategori kompeten), dan tidak ada yang mencapai skor ≥ 80 . Sementara pada posttest, sebanyak 23 peserta (92%) mencapai skor ≥ 70 , dan 18 peserta (72%) mencapai ≥ 80 . Hal ini menunjukkan lompatan kompetensi: sebagian besar peserta yang awalnya belum kompeten berhasil mencapai kategori kompeten setelah pelatihan. Pencapaian skor tertinggi meningkat dari 70 (pre) menjadi 95 (post), dan skor terendah meningkat dari 40 menjadi 70. Dengan kata lain, seluruh peserta setelah pelatihan mencapai skor minimal 70, yang dapat diartikan telah menguasai

materi fundamental pembuatan trase jalan di Civil 3D. Peningkatan ini sejalan dengan harapan bahwa metode pelatihan intensif mampu mengangkat kemampuan seluruh peserta secara merata.

Tabel 2. Tabel Ringkasan Hasil Evaluasi Pelatihan AutoCAD Civil 3D

Jumlah Sampel (n)	Rata-rata Pretest	Rata-rata Posttest	Standar Deviasi Pretest	Standar Deviasi Posttest	t-Statistik	p-Value
25	55	85	7.51	6.53	45.73	7.39E-25

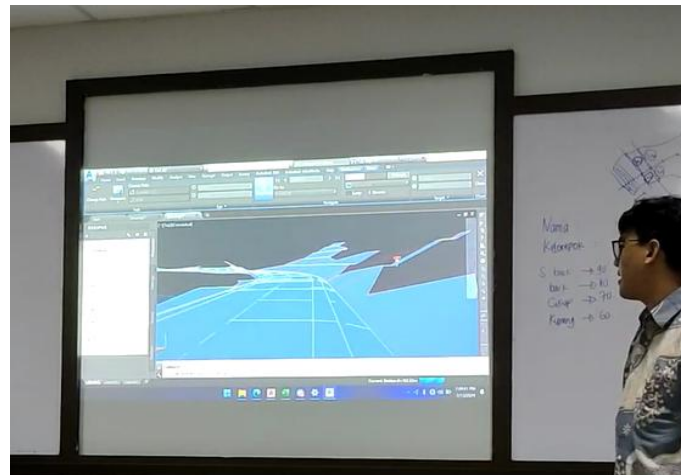
Terlihat jelas adanya kenaikan signifikan setelah pelatihan. Selain peningkatan skor tes, peningkatan kompetensi juga tampak dari hasil tugas perancangan yang dikerjakan peserta. Di akhir pelatihan, setiap peserta berhasil menghasilkan model trase jalan sederhana lengkap dengan profil vertikal dan penampang melintang menggunakan Civil 3D. Padahal, pada awalnya banyak yang bahkan belum mengetahui istilah alignment horizontal/vertikal. Pekerjaan desain yang dihasilkan peserta dievaluasi secara kualitatif oleh instruktur. Hasilnya, 90% peserta mampu membuat trase jalan yang memenuhi kriteria dasar desain (misalnya kelandaian maksimum tidak terlampaui, tikungan dengan radius cukup, dsb.) pada percobaan pertama, sedangkan 10% lainnya perlu revisi kecil. Ini menandakan penguasaan keterampilan praktis yang cukup baik dalam waktu singkat. Faktor keberhasilan: Beberapa faktor diduga berkontribusi terhadap keberhasilan pelatihan ini. Pertama, pendekatan praktik langsung intensif memungkinkan peserta belajar dengan cara learning by doing, sehingga konsep yang abstrak menjadi lebih mudah dipahami. Peserta dapat langsung melihat dampak setiap input desain di Civil 3D (misalnya, ketika mengubah radius tikungan, kurva trase otomatis diperbarui dan bisa dievaluasi efeknya). Interaktivitas software Civil 3D yang menampilkan model 3D jalan secara langsung membantu meningkatkan pemahaman konsep geometrik jalan. Hal ini sejalan dengan pendapat bahwa Civil 3D bukan sekadar alat menggambar, tetapi juga perangkat analisis dan visualisasi yang dapat meningkatkan proses perancangan serta membantu mengidentifikasi potensi masalah desain sejak dini.



Gambar 4. Hasil Evaluasi Pembuatan Trase Jalan menggunakan Civil 3D

Peserta mengungkapkan bahwa dengan melihat model jalan dalam 3D, mereka lebih memahami hubungan antara trase horizontal dan profil vertikal, misalnya bagaimana perubahan elevasi jalan mempengaruhi kemiringan longitudinal dan kebutuhan cut and fill. Dalam diskusi, beberapa mahasiswa mengaku sebelumnya kesulitan membayangkan hasil desain jalan hanya dari gambar 2D, namun dengan Civil 3D mereka dapat memvisualisasikan rencana jalan secara utuh, sehingga konsep-konsep seperti superelevasi, grading, dan earthwork menjadi lebih konkret. Kedua, materi yang relevan dan terfokus juga berperan. Pelatihan ini hanya menekankan inti pembuatan trase jalan tanpa terlalu melebar ke fitur-fitur Civil 3D lain yang kompleks. Strategi ini efektif untuk pemula, sehingga mereka

tidak kewalahan dan dapat mencapai milestone jelas (yaitu berhasil membuat trase jalan dari awal sampai akhir). Fokus pada kasus sederhana namun nyata (studi kasus trase penghubung dua titik di kontur area) membuat peserta merasa kontekstual dan tertantang karena mendekati kondisi lapangan sesungguhnya. Ketiga, keterlibatan aktif peserta terfasilitasi dengan baik. Rasio instruktur dan asisten terhadap peserta yang memadai (1 banding 5) memungkinkan pemberian umpan balik individual selama praktik. Peserta yang mengalami kesulitan langsung ditangani, sehingga hambatan belajar dapat segera diatasi. Atmosfer yang kolaboratif ini meningkatkan kepercayaan diri peserta untuk bereksplorasi dengan software.



Gambar 5. 3D Modeling pada Civil 3D

Tanggapan Peserta: Berdasarkan kuesioner kepuasan, sebagian besar peserta memberikan penilaian sangat baik terhadap pelatihan ini. Sebanyak 85% peserta menyatakan materi dan praktik yang diberikan sangat bermanfaat, dan sisanya 15% menyatakan bermanfaat. Tidak ada peserta yang menjawab tidak bermanfaat. Selain itu, 88% peserta merasa percaya diri untuk menggunakan AutoCAD Civil 3D secara mandiri pascapelatihan. Beberapa masukan tertulis dari peserta antara lain: mereka menghargai penyampaian materi yang jelas dan sistematis, serta senang karena langsung praktek membuat proyek jalan sederhana. Ada pula yang menyarankan agar waktu pelatihan ditambah atau dibuat beberapa sesi terpisah agar dapat lebih mendalam, serta usul untuk memasukkan materi desain tikungan superelevasi dan perhitungan volume secara detail di sesi lanjutan. Secara umum, antusiasme peserta sangat tinggi selama pelatihan, terlihat dari keaktifan bertanya dan kesediaan mereka lembur melewati jadwal demi menyempurnakan tugas desain. Hal ini mengindikasikan bahwa metode pelatihan intensif dan topik yang diajarkan mampu membangkitkan minat belajar mereka. Temuan ini konsisten dengan laporan pelatihan serupa oleh Pacama dan Budiati (2025), di mana mayoritas peserta merasa pelatihan AutoCAD bermanfaat dan meningkatkan pemahaman mereka, serta menunjukkan antusiasme tinggi terhadap materi.

Pembahasan lebih lanjut: Dengan meningkatnya literasi teknologi dan keterampilan teknis melalui pelatihan ini, para mahasiswa diharapkan dapat mengaplikasikan kompetensi barunya dalam kegiatan akademik maupun proyek riil. Misalnya, mereka bisa lebih siap mengerjakan tugas perencanaan jalan pada mata kuliah Studio/Perancangan Geometrik Jalan, atau terlibat dalam riset dan magang terkait BIM dan infrastruktur. Dampak jangka panjangnya adalah terciptanya calon lulusan teknik sipil yang lebih kompeten di bidang desain berbantuan komputer, yang sesuai dengan kebutuhan industri konstruksi modern. Seperti disinggung sebelumnya, industri konstruksi masa kini menghendaki tenaga kerja yang literate secara digital dan teknologi.

Pelatihan semacam ini menjawab tantangan tersebut pada level mahasiswa. Selain itu, pelatihan ini juga berfungsi sebagai wadah transfer knowledge dari kampus ke komunitas mahasiswa lebih luas (terutama yang mungkin belum mendapatkan materi Civil 3D di kurikulum formal). Keterlibatan dosen dan asisten dalam pengabdian masyarakat seperti ini memperkuat peran perguruan tinggi dalam upskilling kompetensi praktis mahasiswa (community development aspect). Ke depan, materi pelatihan dapat dikembangkan lebih lanjut, misalnya mengintegrasikan desain trase dengan analisis drainase jalan atau simulasi volume pekerjaan tanah yang juga didukung oleh Civil 3D. Peserta

yang telah mengikuti pelatihan dasar ini dapat menjadi embrio komunitas belajar Civil 3D di kampus masing-masing, saling berbagi pengetahuan dengan teman sejawat.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan: Pelatihan pembuatan trase jalan menggunakan AutoCAD Civil 3D bagi mahasiswa teknik sipil JABODETABEK ini berhasil memperkuat literasi teknologi dan meningkatkan keterampilan peserta dalam perancangan jalan berbantuan software. Terjadi peningkatan signifikan pada pemahaman konsep dan kemampuan teknis, dibuktikan dengan kenaikan rata-rata skor posttest sekitar 55% dibanding pretest, serta seluruh peserta mencapai kompetensi dasar dalam penggunaan Civil 3D. Metode pelatihan intensif yang menekankan praktik langsung terbukti efektif mentransfer pengetahuan aplikasi teknik kepada peserta. Antusiasme dan umpan balik positif dari peserta mengindikasikan tingginya kebutuhan dan minat mahasiswa terhadap penguasaan teknologi desain terbaru di bidang teknik sipil.

Saran: Pertama, disarankan program pelatihan serupa diperluas jangkauannya, baik dari sisi jumlah peserta maupun lingkup materi. Pelatihan dapat diulang secara periodik dan terbuka untuk mahasiswa dari lebih banyak perguruan tinggi, bahkan melibatkan fresh graduate atau siswa SMK terkait, guna mendukung peningkatan kompetensi SDM konstruksi secara lebih luas. Kedua, integrasi materi literasi teknologi (misalnya AutoCAD Civil 3D, BIM, dan software teknik sipil lainnya) ke dalam kurikulum formal perlu dipertimbangkan oleh institusi pendidikan. Hal ini agar mahasiswa mendapatkan pembekalan software terapan selama studi, tidak hanya teori, sehingga siap terjun ke dunia kerja. Ketiga, untuk keberlanjutan, perlu disiapkan pelatihan lanjutan (advanced) yang mengupas fitur Civil 3D lebih mendalam, seperti desain persimpangan, superelevasi, analisis drainase, hingga optimalisasi trase berbasis biaya. Dengan demikian, peserta dapat terus mengasah kemampuannya ke level lebih tinggi. Terakhir, kolaborasi dengan pihak industri atau asosiasi profesional (misal Autodesk Training Center atau Himpunan Profesi) dapat dilakukan untuk menyediakan sertifikasi bagi peserta, sehingga kompetensi yang diperoleh diakui secara formal. Upaya-upaya tersebut diharapkan semakin meningkatkan literasi teknologi dan daya saing lulusan teknik sipil kita di era transformasi digital ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Lembaga Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (LRPM) Universitas Dian Nusantara atas dukungan penuh dalam pendanaan pada pelaksanaan program ini. Bantuan yang diberikan, baik dalam bentuk fasilitas, pendanaan, maupun bimbingan, sangat berperan penting dalam keberhasilan kegiatan pengabdian ini. Semoga kerja sama ini terus berlanjut dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi masyarakat dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustian, R., Rifai, A. I., Rijaluddin, A., & Prasetyo, J. (2025). Village road geometric design using AutoCAD Civil 3D: The case of Majalengka, Indonesia. *Engineering Proceedings*, 84(1), 8.
- Aida, N., Verawati, N., & Pratiwi, I. (2022). Analisis literasi mahasiswa teknik sipil dalam pembelajaran statistik. *Variabel*, 5(1), 38–47.
- Al-Absi, M. K., & Al-Absi, A. K. (2021). The impact of using computer-aided design (CAD) on the spatial visualization skills of engineering students. *International Journal of Engineering Education*, 37(5), 1546–1556.
- Barrie, J. A., & Belli, G. M. (2020). The role of technology in civil engineering education: A case study of a project-based learning approach. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 146(4), 05020011.
- Budiman, A., & Susanto, D. (2023). Pelatihan software desain infrastruktur untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa teknik sipil. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Nusantara*, 4(2), 112-120.
- Chen, L., & Li, Y. (2019). A study on the application of BIM technology in the teaching of civil engineering specialty. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(22), 85-98.
- El-Ghandour, W. (2021). Effectiveness of using virtual reality in teaching highway design for civil engineering students. *Journal of Civil Engineering and Architecture*, 15(7), 339-347.

- Hidayat, R., & Putra, A. (2022). Peningkatan pemahaman mahasiswa tentang desain geometrik jalan melalui pelatihan perangkat lunak. *Jurnal Edukasi dan Teknologi Indonesia*, 3(1), 55-63.
- Ibrahim, M. F., & Zakaria, R. (2020). The effectiveness of hands-on training in AutoCAD for civil engineering students. *Journal of Technical Education and Training*, 12(3), 115-124.
- Lapisa, R., Basri, I. Y., Arif, A., & Saputra, H. D. (2017). Peningkatan kompetensi siswa melalui pelatihan AutoCAD. *INVOTEK: Jurnal Inovasi Vokasional dan Teknologi*, 17(2), 119-126.
- Manullang, S., Irvana, R., Pusaka, A., & Dewanto, Y. A. (2024). Pelatihan dasar-dasar software AutoCAD 3D untuk guru/instruktur SMK P. Jalasena di Jakarta Utara. *Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 9-15.
- Martinez-Aires, M. D., Lopez-Alonso, M., & Martinez-Rojas, M. (2018). Building information modeling and the new civil engineering education curriculum. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 144(1), 04017011.
- Pacama Fajrinia, C., & Budiati, A. (2025). Pelatihan AutoCAD untuk meningkatkan keterampilan desain teknik di SMK Krian 1 Sidoarjo dan SMAN 1 Gedangan. *Semar: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 22-29.
- Permanasuri, N. P. D., & Sitingjak, T. A. (2022). Peningkatan kompetensi mahasiswa program studi pendidikan teknik bangunan melalui pelatihan AutoCAD dasar. *Pengabdian Kampus*, 9(1), 7-10.
- Polonia, B. S. E., Yusuf, Y., Helanianto, H., & Ruchiyat, A. (2021). Peningkatan kompetensi siswa SMK Negeri 2 Ketapang jurusan teknik pemesinan melalui pelatihan software AUTOCAD. *Abdimas Dewantara*, 4(1), 76-82.
- Pratama, A. B., & Wijaya, K. (2024). Implementasi building information modeling (BIM) dalam kurikulum teknik sipil untuk menghadapi era industri 4.0. *Wahana Teknik Sipil: Jurnal Pengembangan Teknik Sipil*, 29(1), 23-31.
- Ramadhan, A. (2019). Pelatihan penggunaan software AutoCAD bentuk 3 dimensi sebagai pelengkap gambar kerja. *Jurnal Abdi Masyarakat (JAM)*, 2(1), 6-18.
- Sánchez, A. R., & González, M. P. (2022). Integrating CAD tools in transportation engineering courses: A project-based learning experience. *Computer Applications in Engineering Education*, 30(4), 1184-1197.
- Widarman, A., Hermawan, A., Yudha, H. S., & Haerudin, Y. H. (2023). Pelatihan dasar AutoCAD untuk siswa tingkat SMA/SMK di Purwakarta. *Jurnal GEMBIRA: Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(2), 400-404.
- Yani, A., Ratnawati, R., & Anoi, Y. H. (2020). Pengenalan dan pelatihan AutoCAD untuk meningkatkan kompetensi siswa SMK Nusantara Mandiri Kota Bontang. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 2614-7947.