

**KEMAMPUAN MAHASISWA MESIN DALAM MEMAHAMI MATERI DRAWING HINGGA LAYOUT PADA AUTOCAD DASAR****Andika Indra Darmawan<sup>1</sup>, Samuel Gideon Huta Julu<sup>2</sup>, Wahid Munawar<sup>3</sup>**Email: [andikaindra@upi.edu](mailto:andikaindra@upi.edu)<sup>1</sup>, [samuelgideon04@upi.edu](mailto:samuelgideon04@upi.edu)<sup>2</sup>, [wahidmunawar@upi.edu](mailto:wahidmunawar@upi.edu)<sup>3</sup>**Universitas Pendidikan Indonesia****ABSTRAK**

Penguasaan perangkat lunak AutoCAD merupakan keterampilan dasar yang penting bagi mahasiswa Teknik Mesin dalam mendukung pemahaman dan penerapan gambar teknik secara profesional. Namun, tidak semua mahasiswa memiliki kemampuan yang memadai dalam menggunakan fitur-fitur dasar AutoCAD, terutama dalam tahap awal pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana mahasiswa Teknik Mesin memahami dan menguasai fitur-fitur dasar AutoCAD, seperti drawing, modify, layers, annotate, dan layout. Penelitian menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan survei, melalui penyebaran angket terbuka kepada 35 mahasiswa. Instrumen penelitian telah divalidasi oleh ahli untuk memastikan kelayakan butir pertanyaan. Hasil menunjukkan bahwa 57,1% mahasiswa baru mulai menggunakan AutoCAD pada semester ini, dan sebagian besar (80%) hanya menggunakan 1-2 kali per minggu. Pembelajaran masih didominasi melalui perkuliahan di kampus (57,1%). Penguasaan tertinggi terdapat pada fitur drawing (80%) dan modify (68,6%), sedangkan annotate, layers, dan layout masih tergolong rendah. Kendala utama yang dihadapi mahasiswa meliputi kurangnya bimbingan, kesulitan memahami perintah dasar, serta keterbatasan perangkat. Berdasarkan temuan ini, diperlukan strategi pembelajaran yang lebih interaktif, praktis, dan terarah untuk meningkatkan penguasaan mahasiswa terhadap AutoCAD sebagai bekal menghadapi tantangan di dunia industri.

**Kata kunci:** Pembelajaran Interaktif, Autocad Dasar, Kemampuan Mahasiswa, Pemahaman Fitu.

**ABSTRACT**

*Mastery of AutoCAD software is an important basic skill for Mechanical Engineering students in supporting the understanding and application of engineering drawings professionally. However, not all students have adequate skills in using the basic features of Auto-CAD, especially in the early stages of learning. This study aims to evaluate the extent to which Mechanical Engineering students understand and master the basic features of Au-toCAD, such as drawing, modify, layers, annotate, and layout. The study used a descriptive method with a survey approach, through the distribution of open questionnaires to 35 students. The research instrument has been validated by experts to ensure the feasibility of the questions. The results show that 57.1% of new students started using AutoCAD this semester, and most (80%) only used it 1-2 times per week. Learning is still dominated by lectures on campus (57.1%). The highest mastery is in the drawing (80%) and modify (68.6%) features, while annotate, layers, and layout are still relatively low. The main obstacles faced by students include lack of guidance, difficulty understanding basic commands, and limited devices. Based on these findings, a more interactive, practical, and focused learning strategy is needed to improve students' mastery of AutoCAD as preparation for facing challenges in the industrial world.*

**Keywords:** *Interactive Learning, Basic Autocad, Student Skills, Feature Understanding.*

## PENDAHULUAN

Sejak didirikan pada tahun 1982 oleh Autodesk Corporation Hingga diri-lisnya edisi terbaru, Autocad telah men-galami perkembangan yang cukup pesat sangat penting dan mempunyai peranan yang sangat besar dalam pembangunan industri manufaktur saat ini (Khorosh-ko, 2020). Perkembangan ini menc-erminkan kebutuhan yang terus mening-kat akan perangkat lunak desain yang efisien dan efektif dalam berbagai bi-dang, termasuk arsitektur dan Teknik (Greffen, 2021).

Autocad merupakan sebuah aplikasi (software) yang digunakan menggambar dan mendesain gambar seperti arsitektur, mekanik, sipil, Teknik elektro dan lainnya di mana program Autocad tersedia dan Keuntungan membuat gambar yang ber-manfaat dengan cepat dan akurat mengedit foto dengan cepat (Liu, 2021). Layanan yang ditawarkan oleh Autocad gambar 2 dan 3 dimensinya sangat lengkap sehingga mengarah Saat ini Autocad menjadi software desain yang paling populer dibandingkan soft-ware lainnya(Nauvar Reza et al., 2024). Aplikasi ini digunakan dalam pembelaja-ran agar mahasiswa memiliki pengetahuan dan kemampuan membuat dan mendeskripsikan gambar teknik sebagai suatu bahasa yang tertuang dalam gambar sehingga mudah dibaca orang lain. Menurut Sulyianto (2010:196)

Dalam konteks pendidikan, AutoCAD digunakan sebagai alat pembelajaran agar mahasiswa memiliki pengetahuan dan keterampilan dalam membuat serta mendeskripsikan gambar teknik. Gambar teknik ini berfungsi sebagai bahasa visual yang dapat dengan mudah dipahami oleh orang lain, sehingga komunikasi desain menjadi lebih efektif (Baroni, 2022). Dengan demikian, penguasaan AutoCAD sangat penting bagi mahasiswa teknik, khususnya teknik mesin, untuk men-dukung kemampuan mereka dalam me-mahami dan mengaplikasikan konsep de-sain teknik secara professional (Carina et al., 2022). Penguasaan software seperti AutoCAD tidak hanya meningkatkan keterampilan teknis mahasiswa, tetapi juga mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di industri yang semakin kompetitif dan berbasis teknolo-gi.

Perkembangan teknologi saat ini me-wajibkan mahasiswa Teknik Mesin men-guasai software-softwarebantuan gambar teknik sebagai salah satu skill dasar (soft skill) seperti AutoCad (Shen & Lu, 2021). AutoCad merupakan perangkat lunak komputer CAD (Computer Aided Design) untuk menggambar bentuk baik 2 maupun 3 dimensi dengan pembuatan secara rinci yang dikembangkan oleh Autodesk, keluaran produk AutoCad (Zulkarnaen et al., 2022). Kemampuan AutoCad sangat dibutuhkan dalam dunia usaha dan industri. Kemampuan ini tidak hanya meningkatkan daya saing maha-siswa di pasar kerja, tetapi juga ber-kontribusi pada efisiensi dan kualitas proyek konstruksi yang mereka kerjakan (Nurmeyliandari et al., 2023).

Desain gambar menggunakan AutoCad lebih efektif dan efisien dibandingkan dengan cara konvensional. Hasil design AutoCad lebih akurat dan mudah dimodifikasi. (Febriani Pohan & Rambe, 2022). Akan tetapi masih banyak maha-siswa Teknik mesin masih yang belum terampil dalam menggunakan atau me-mahami program AutoCad terutama dalam hal fitur-fitur dasar pada Auto-CAD (Priambudi, 2022). Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan pengajaran AutoCAD di institusi pendidikan agar mahasiswa dapat menguasai keterampilan ini dengan baik dan siap menghadapi tuntutan industri.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan sejauh mana kemampu-an mahasiswa Teknik Mesin dalam me-mahami dan mengaplikasikan fitur-fitur dasar AutoCAD, khususnya pada aspek drawing, modify, layers, annotate, dan layout.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan survei untuk menggambarkan kemampuan maha-siswa Teknik Mesin dalam memahami materi drawing hingga layout pada AutoCAD dasar. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan kuesioner berbentuk angket terbuka. Validitas instrumen penelitian dilakukan melalui judgement ahli, dan diperoleh instrumen kuesioner sebanyak 35 butir pertanyaan yang telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas.

Kuesioner disusun untuk mengukur tingkat kemampuan mahasiswa Teknik Mesin dalam memahami dan mengaplikasikan fitur-fitur dasar AutoCAD, meliputi aspek drawing, modify, layers, annotate, dan layout. Penyebaran kuesioner dilakukan kepada responden yang merupakan mahasiswa Teknik Mesin sebagai sampel penelitian.

Data yang diperoleh dari hasil pengisian kuesioner kemudian dianalisis secara statistik deskriptif untuk menggambarkan distribusi kemampuan mahasiswa pada setiap aspek yang diteliti. Analisis data menggunakan persentase (%) dengan rumus:

$$\% = f / n$$

Keterangan:

- f = frekuensi jawaban responden

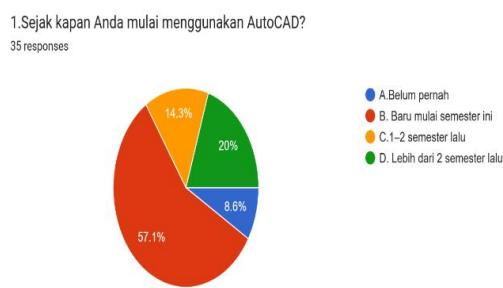
- n = jumlah total responden

Hasil perhitungan persentase kemudian diinterpretasikan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat pemahaman dan penguasaan mahasiswa terhadap materi AutoCAD dasar. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang akurat dan sistematis mengenai kemampuan maha-siswa dalam menggunakan fitur-fitur AutoCAD.

Semoga metode penelitian ini dapat memberikan landasan yang kuat dalam menjawab tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

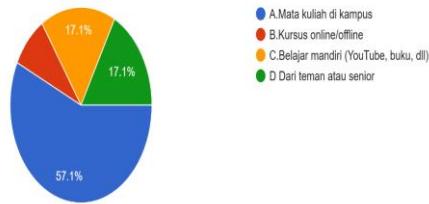
Hasil penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan autocad dalam memahami materi drawing, modify, layers, annotate, dan layout pada mahasiswa teknik mesin UPI, hal tersebut dapat dilihat pada gambar grafik diagram dibawah ini :



Pada grafik tersebut bahwa responden mengenai kapan mereka mulai menggunakan AutoCAD, terlihat bahwa mayoritas responden masih tergolong pemula. Sebanyak 57,1% mengaku baru mulai menggunakan AutoCAD pada semester ini, menandakan bahwa sebagian besar peserta masih dalam tahap awal mengenal perangkat lunak tersebut. Sementara itu, 14,3% responden telah memulai penggunaan AutoCAD sejak 1 hingga 2 semester lalu, dan 20% lainnya bahkan sudah menggunakan AutoCAD lebih dari 2 semester lalu, menunjukkan adanya kelompok dengan pengalaman yang lebih matang. Menariknya, masih terdapat 8,6% responden yang belum pernah menggunakan AutoCAD sama sekali. Data ini memberikan gambaran bahwa walaupun ada sebagian yang sudah berpengalaman, secara keseluruhan mayoritas pengguna masih berada pada tahap pembelajaran awal.

2.Bagaimana Anda belajar AutoCAD?

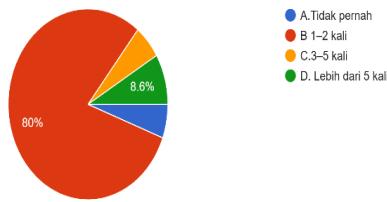
35 responses



Berdasarkan diagram pie yang ditampilkan pada pertanyaan "Bagaimana Anda belajar AutoCAD?", dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden (57,1%) memperoleh pembelajaran AutoCAD melalui mata kuliah di kampus. Hal ini menunjukkan bahwa peran institusi pendidikan formal masih menjadi sumber utama dalam penguasaan perangkat lunak ini. Sementara itu, masing-masing sebesar 17,1% responden belajar AutoCAD secara mandiri melalui media seperti YouTube atau buku, dari teman atau senior, serta melalui kursus online/offline. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun pembelajaran formal mendominasi, metode pembelajaran alternatif juga cukup diminati sebagai pelengkap atau solusi saat akses pembelajaran formal terbatas.

3.Berapa kali dalam seminggu Anda menggunakan AutoCAD?

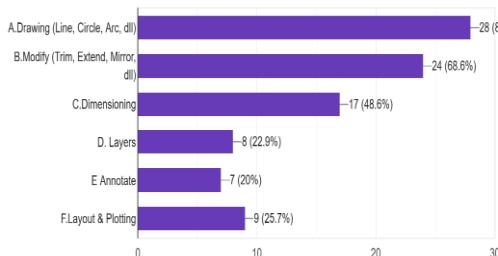
35 responses



Pada grafik tersebut mengenai pertanyaan "Berapa kali dalam seminggu Anda menggunakan AutoCAD?", mayoritas responden (80%) menyatakan hanya menggunakan AutoCAD 1–2 kali dalam seminggu. Sementara itu, masing-masing sebesar 8,6% responden tidak pernah menggunakan AutoCAD dan lebih dari 5 kali dalam seminggu, serta hanya 5,7% yang menggunakan sebanyak 3–5 kali per minggu. Sebagian besar responden menggunakan AutoCAD dengan frekuensi yang rendah, yaitu hanya 1–2 kali per minggu. Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan AutoCAD belum menjadi aktivitas rutin atau dominan dalam kegiatan mingguan mereka, kemungkinan karena keterbatasan kebutuhan, tugas, atau masih dalam tahap pembelajaran.

4.Fitur dasar apa saja di AutoCAD yang sudah Anda kuasai? (Boleh pilih Lebih dari 1)

35 responses



Berdasarkan grafik batang pada pertanyaan "Fitur dasar apa saja di AutoCAD yang sudah Anda kuasai?", mayoritas responden menyatakan telah menguasai fitur Drawing seperti Line, Circle, dan Arc, dengan jumlah mencapai 80% dari total peserta. Fitur

berikutnya yang paling banyak dikuasai adalah Modify (Trim, Extend, Mirror, dll) dengan 68,6%, kemudian Dimensioning dengan 48,6% responden. Di sisi lain, penguasaan terhadap fitur seperti Layout & Plotting hanya mencapai 25,7%, Layers sebesar 22,9%, dan Annotate menjadi fitur yang paling sedikit dikuasai, hanya oleh 20% responden.

Mayoritas peserta sudah memahami fitur dasar AutoCAD yang berkaitan dengan pembuatan dan pengeditan gambar. Namun, penguasaan terhadap fitur-fitur yang lebih lanjut seperti Annotate, Layers, dan Layout & Plotting masih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran AutoCAD masih berfokus pada tahap awal, sehingga masih terdapat ruang untuk meningkatkan kompetensi di fitur yang lebih kompleks.



Berdasarkan grafik pada pertanyaan “Perintah ‘Arc’ digunakan untuk menggambar:”, sebanyak 97,1% responden menjawab dengan benar bahwa perintah Arc digunakan untuk menggambar setengah lingkaran atau lengkungan. Sementara itu, hanya 2,9% responden yang menjawab salah, yaitu memilih opsi garis lurus. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa telah memahami fungsi dasar dari perintah Arc di AutoCAD dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap elemen-elemen dasar perintah menggambar sudah cukup kuat di kalangan peserta.

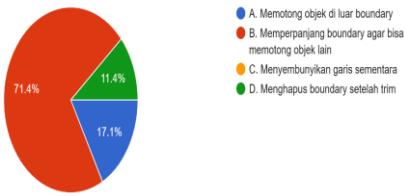


Berdasarkan diagram pie pada pertanyaan “Perintah ‘Polyline’ di AutoCAD memungkinkan Anda untuk?”, mayoritas responden, yaitu sebesar 68,6%, memberikan jawaban yang tepat bahwa perintah Polyline digunakan untuk menggambar gabungan garis dan busur sebagai satu objek tunggal. Meski demikian, masih terdapat sejumlah responden yang kurang tepat dalam memahami fungsi ini, dengan 17,1% memilih jawaban menggambar banyak objek sekaligus dan 14,3% lainnya memilih opsi menggambar hanya garis lurus. Tidak ada responden yang menjawab opsi menghapus garis.

Dapat disimpulkan pada pertanyaan tersebut bahwa mahasiswa memahami fungsi utama dari perintah Polyline, yaitu menggambar kombinasi garis dan busur sebagai satu kesatuan objek. Namun, masih ada mahasiswa yang kurang memahami dalam pertanyaan tersebut.

7. Apa peran penting dari pilihan "Edge = Extend" saat menggunakan perintah TRIM?

35 responses

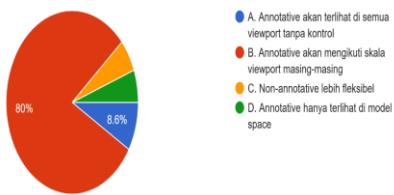


Berdasarkan hasil grafik tersebut pada pertanyaan “Apa peran penting dari pilihan Edge = Extend saat menggunakan perintah TRIM?”, mayoritas responden, yaitu 71,4%, memberikan jawaban yang benar bahwa fungsi opsi tersebut adalah untuk memperpanjang batas (boundary) agar dapat digunakan untuk memotong objek lain. Sementara itu, 17,1% responden memilih bahwa opsi tersebut berfungsi untuk memotong objek di luar boundary, dan 11,4% lainnya beranggapan bahwa fungsinya adalah menghapus boundary setelah proses pemotongan. Tidak ada responden yang memilih jawaban menyembunyikan garis sementara.

Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta telah memahami konsep penggunaan Edge = Extend dalam konteks perintah TRIM di AutoCAD. Namun, masih terdapat sebagian kecil yang belum memiliki pemahaman yang tepat, yang menandakan perlunya penjelasan tambahan terkait pengaturan batas objek dalam proses pemotongan.

8. Apa perbedaan utama antara dimensi annotative dan non-annotative saat dicetak dalam layout dengan beberapa viewport?

35 responses

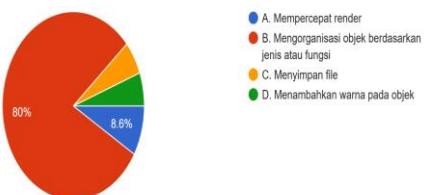


Berdasarkan diagram pie terkait pertanyaan tentang perbedaan utama antara dimensi annotative dan non-annotative saat dicetak dalam layout dengan beberapa viewport, terlihat bahwa sebagian besar responden, yakni 80%, memilih jawaban yang benar, yaitu bahwa dimensi annotative akan menyesuaikan dengan skala masing-masing viewport. Meski demikian, terdapat sebagian kecil responden yang menjawab kurang tepat, dengan 8,6% menganggap bahwa annotative muncul di semua viewport tanpa pengaturan, serta masing-masing 5,7% beranggapan bahwa annotative hanya terlihat di model space atau bahwa non-annotative lebih fleksibel.

Mayoritas mahasiswa sudah memahami fungsi utama dari fitur annotative dalam AutoCAD, khususnya terkait penyesuaian skala di tiap viewport. Namun, masih ditemukan beberapa pemahaman yang keliru, yang menunjukkan perlunya penjelasan lebih mendalam dan latihan terarah agar konsep ini dapat dipahami secara menyeluruh.

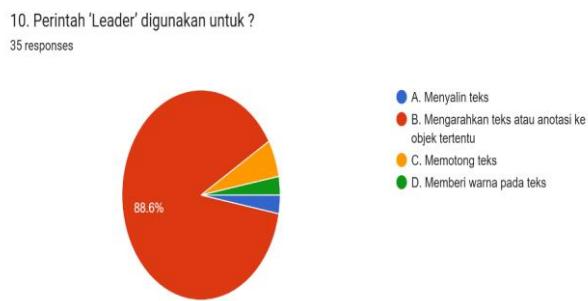
9. Fungsi utama dari fitur 'Layer' di AutoCAD adalah untuk ?

35 responses

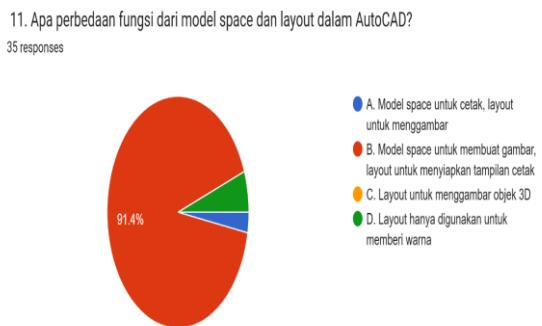


Berdasarkan hasil grafik pie mengenai pertanyaan tentang fungsi utama dari fitur Layer di AutoCAD, mayoritas responden, yakni 80%, menjawab dengan benar bahwa fitur ini digunakan untuk mengorganisasi objek berdasarkan jenis atau fungsi tertentu. Namun, masih ada sebagian kecil responden yang menjawab tidak tepat: 8,6% memilih bahwa layer berfungsi mempercepat proses rendering, sedangkan sisanya terbagi antara jawaban bahwa layer digunakan untuk menyimpan file atau menambahkan warna pada objek.

Sebagian besar peserta memahami bahwa layer dalam AutoCAD berperan penting dalam pengelompokan dan pengaturan objek untuk memudahkan pengelolaan gambar. Meski begitu, masih diperlukan penjelasan tambahan untuk meluruskan miskonsepsi tentang fungsi teknis layer, terutama bagi responden yang menyamakannya dengan fitur visual atau penyimpanan.



Pada pertanyaan tersebut responden 88,6%, mengetahui bahwa perintah Leader berfungsi untuk mengarahkan teks atau anotasi ke objek tertentu. Sisanya masih keliru, dengan sebagian kecil menganggap fungsi Leader berkaitan dengan menyalin, memotong, atau memberi warna pada teks. Sebagian besar peserta sudah memahami fungsi dasar Leader dengan benar, namun masih dibutuhkan penjelasan tambahan bagi sebagian kecil yang belum sepenuhnya memahami, agar tidak terjadi kesalahan penggunaan dalam praktik AutoCAD.



Sebanyak 91,4% responden berhasil memahami perbedaan fungsi model space dan layout di AutoCAD, yaitu model space digunakan untuk menggambar, sedangkan layout dipakai untuk menyiapkan tampilan cetak. Sementara itu, sebagian kecil peserta masih mengalami kekeliruan dalam memahami fungsi keduanya. Mayoritas peserta sudah mengerti dengan benar perbedaan penggunaan model space dan layout, namun diperlukan sedikit tambahan pemahaman untuk peserta yang masih keliru agar lebih optimal dalam mengatur proses penggambaran dan pencetakan di AutoCAD.

12. Apa saja kendala yang Anda alami saat belajar atau menggunakan AutoCAD?

35 responses



Dari hasil survei, kendala utama yang dialami peserta saat belajar atau menggunakan AutoCAD adalah kurangnya bimbingan atau tutor yang memadai (31,4%). Disusul oleh kesulitan memahami perintah dasar (25,7%), kurangnya motivasi atau kemalasan (22,9%), serta keterbatasan perangkat dengan spesifikasi yang sesuai (20%). Faktor terbesar yang menghambat pembelajaran AutoCAD adalah minimnya pendampingan yang efektif. Oleh karena itu, diperlukan dukungan berupa pendampingan yang lebih intensif dan materi pembelajaran yang mudah dipahami untuk meningkatkan pemahaman dan keterlibatan peserta.

Berdasarkan grafik pada pertanyaan “Perintah ‘Arc’ digunakan untuk menggambar:”, sebanyak 97,1% responden menjawab dengan benar bahwa perintah Arc digunakan untuk menggambar setengah lingkaran atau lengkungan. Sementara itu, hanya 2,9% responden yang menjawab salah, yaitu memilih opsi garis lurus. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa telah memahami fungsi dasar dari perintah Arc di AutoCAD dengan sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap elemen-elemen dasar perintah menggambar sudah cukup kuat di kalangan peserta.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan mahasiswa Teknik Mesin dalam memahami materi drawing hingga layout pada AutoCAD dasar bervariasi, dengan tingkat penguasaan tertinggi pada aspek drawing dan modify, sedangkan aspek annotate dan layout masih memerlukan peningkatan. Temuan ini memberikan kontribusi terhadap pemahaman terkini mengenai efektivitas pembelajaran AutoCAD di kalangan mahasiswa teknik, khususnya dalam hal penguasaan fitur-fitur dasar. Penelitian ini memperkuat pentingnya pendekatan pembelajaran yang lebih terstruktur dan praktik berulang untuk meningkatkan kompetensi mahasiswa dalam menggunakan perangkat lunak desain teknik.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini mendukung teori bahwa penguasaan software desain seperti AutoCAD memerlukan tidak hanya pemahaman konseptual, tetapi juga pengalaman aplikatif yang memadai. Aplikasi dari temuan ini dapat digunakan oleh dosen dan pengajar untuk merancang modul pembelajaran yang lebih efektif, dengan penekanan pada aspek-aspek yang masih lemah. Selain itu, penelitian ini membuka peluang untuk studi lanjutan, seperti eksplorasi metode pembelajaran berbasis proyek atau integrasi tools simulasi interaktif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa.

Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk memperluas sampel penelitian ke berbagai perguruan tinggi guna mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif. Selain itu, dapat dilakukan eksperimen dengan menerapkan metode pembelajaran berbeda, seperti flipped classroom atau blended learning, untuk melihat dampaknya terhadap pemahaman mahasiswa dalam menggunakan Auto-CAD. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran kondisi saat ini, tetapi juga menjadi landasan bagi pengembangan

strategi pembelajaran yang lebih inovatif di masa mendatang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Sari, D. P., Syofii, I., Hermawan, R., Yadi, F., Santosa, M. A., Wadi-rin, W., ... & Meldianto, E. (2023). Pelatihan dasar-dasar software autocad untuk guru SMK di Kecamatan Lempuing Kab. Ogan Komering Ilir. *Jurnal Pelita Sriwijaya*, 2(2), 057-064.
- Akbar, M., Permana, T., & Ramdhani, R. (2024). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN CAD INVENTOR TERIN-TEGRASI PADA MATA KULIAH DESAIN KEN-DARAAN BERBASIS KOM-PUTER UNTUK PEMBELA-JARAN OTOMOTIF. *ATIKA-NOTO: Journal of Automotive Engineering Education*, 2(1).
- Febrianti, E. L., & Christi, T. (2017). Peneraan Forward Chaining Untuk Mendianogsa Penyakit Malaria Dan Pencegahanya Berbasis Web. *Jurteksi*, 4(1), 93–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.33330/jurteksi.v4i1.32>
- Hutahaean, J. (2015). Konsep Sistem Informasi. Yogyakarta: Deepublish.
- Nurwati, N. (2018). Pendeksi Tingkat Kebisingan dan Pemberi Peringkat Pada Perpustakaan Berbasis Arduino. Seminar Nasional Royal (SENAR), 295–298.
- Rosenbaum, S. E. (2016a). Basic pharmacokinetics and pharmacodynamics: An integrated textbook and computer simulations. John Wiley & Sons.
- Rosenbaum, S. E. (2016b). Passage of drugs through membranes. In Basic Pharmacokinetics and Pharmacodynamics: An Integrated Textbook and Computer Simulations. John Wiley & Sons.
- Sutrisno, D., Gill, S. N., & Suseno, S. (2018). The development of spatial decision support system tool for marine spatial planning. *International Journal of Digital Earth*, 11(9), 863–879.
- Liu, W. (2021). Computer-Aided Design AutoCAD is Widely Used in 3D Modeling. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-74814-2\\_53](https://doi.org/10.1007/978-3-030-74814-2_53)
- Baroni, B. (2022, October 1). The appli-cation of painting language in visual communication design. <https://doi.org/10.1109/aiotcs58181.2022.00124>
- Zulkarnaen, M. I., Nuryati, S., & Yulius, E. (2022). Pelatihan dasar autocad untuk pelajar dan pemuda di desa je-jalen jaya. <https://doi.org/10.33558/an-nizam.v1i1.4233>
- Khoroshko, A. L. (2020). The Research of the Possibilities and Application of the AutoCAD Software Package for Creating Electronic Versions of Textbooks for “Engineering and Computer Graphics” Course. *TEM Journal*. <https://doi.org/10.18421/TEM93-40>
- Shen, Y., & Lu, W. (2021). Technology of animation in multimedia courseware of mechanical drawing. *International Journal of Electrical Engineering Education*. <https://doi.org/10.1177/0020720920986085>
- Greffon, M. C. (2021). Architectural de-sign software incorporating intelli-gent data-driven user guidance.
- Carina, A., Fajarwati, R., Purnawirawan, O., & Gilang, N. (2022). Pengembangan Video Pembelajaran dan Bu-ku Elektronik Dasar-Dasar Auto-CAD 2021. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*. <https://doi.org/10.21831/jpts.v4i1.48591>
- Nurmeyliandari, R., Panjaitan, F., & Sya-putra, H. (2023). Pelatihan Penggunaan AutoCAD untuk Kontruksi Bangunan Sipil. *Abdimasku*. <https://doi.org/10.33633/ja.v6i2.1296>
- Priambudi, T. L. (2022). Pembelajaran Inovatif Abad 21 pada Materi Menggambar Denah Rumah Tinggal Menggunakan Program AutoCAD dengan Model Project Based Learn-ing (PjBL) di SMK Negeri 1 Adi-werna Kabupaten Tegal. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*. <https://doi.org/10.24905/cakrawala.vi0.194>