

PENINGKATAN PENGETAHUAN GAMBAR TEKNIK MENGUNAKAN PERANGKAT LUNAK AUTOCAD BAGI SISWA SMA DI WILAYAH MUARAGEMBONG, BEKASI JAWA BARAT

Adhi Purnomo^{1,2}, Lenggogeni¹, Intan Puspa Wangi¹, Restu Adji Nugroho¹, Narendra Aditya¹,
Fadia Syawalia Putri¹

¹Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung FT UNJ,
Rawamangun Jakarta, Indonesia

apurnomo@unj.ac.id, lenggogeni@unj.ac.id, intanpuspawangi@unj.ac.id,
restu_1525422002@mhs.unj.ac.id, narendra_1525422009@mhs.unj.ac.id,
fadia_1525422016@mhs.unj.ac.id.

Abstract

The introduction of Technical Drawing knowledge to students in high schools is still lacking, especially in schools in remote areas far from big cities. This is very unfortunate because drawing technology at this time has developed far, while this knowledge is needed for high school students, especially those who will continue their education to the undergraduate level of engineering and design. According to the situation Study Program Building Construction Engineering Technology, FT UNJ hold the community service activity for senior secondary school with the aim that students have additional knowledge about AutoCAD software-based Engineering Drawings which can open their horizons for further education after school and/or related professions. The implementation of this community service was carried out for students of the State Senior High School (SMAN) 1 Muara Gembong, Bekasi. The result of this activity is an increase in knowledge after students are given material on the implementation of this PKM by 27.93%, through pretest and posttest. In addition, the enthusiasm and interest of the students in trying to understand the material shown at the time of implementation, from the documentation, and the pre and post test scores were very visible.

Keywords: Technical Drawing; AutoCAD; Highschool Student

Abstrak

Pengenalan pengetahuan Gambar Teknik pada siswa di sekolah menengah atas masih sangat kurang, khususnya pada sekolah-sekolah di pelosok-pelosok yang jauh dari kota besar. Hal ini sangat disayangkan karena teknologi Gambar pada masa ini sudah jauh berkembang, sementara pengetahuan ini dibutuhkan bagi siswa SMA khususnya yang akan melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana keteknikan dan desain. Untuk itu dilaksanakan pengabdian kepada masyarakat Prodi STR TRKBG FT UNJ, menasar pada siswa sekolah menengah atas dengan tujuan agar siswa memiliki tambahan pengetahuan mengenai Gambar Teknik berbasis perangkat lunak AutoCAD yang dapat membuka wawasan mereka akan pendidikan lanjutan setelah sekolah dan/atau profesi yang terkait. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada siswa Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Muara Gembong, Bekasi. Hasil dari kegiatan ini adalah adanya peningkatan pengetahuan setelah siswa diberikan materi pada pelaksanaan PKM ini sebesar 27,93%, melalui pemberian pretest dan posttest. Selain itu, sangat terlihat antusiasme dan ketertarikan siswa dalam berusaha memahami materi yang ditunjukkan pada saat pelaksanaan, dari dokumentasi, dan nilai pre dan post test yang diberikan.

Kata Kunci: Gambar Teknik; AutoCAD; Siswa SMA

1. PENDAHULUAN (*Introduction*)

Gambar Teknik merupakan alat komunikasi dalam suatu desain, baik itu desain suatu konstruksi maupun desain lainnya. Pada dunia konstruksi, Gambar Teknik juga merupakan media penyampaian rancangan dan gagasan secara visual dalam bentuk gambar yang terdiri atas garis-garis, simbol, serta tulisan yang telah disepakati secara resmi dan mempunyai standar tertentu agar dipahami oleh penggambar dan pembaca gambar. Kemampuan melaksanakan Gambar Teknik akan membawa peserta didik memahami dan melakukan kegiatan pembelajaran lebih baik di tingkat-tingkat selanjutnya. Pengenalan dini terhadap Gambar Teknik dan perangkat lunak pendukungnya diharapkan dapat membuka wawasan peserta didik di sekolah menengah untuk dapat memahami jurusan-jurusan keteknikan di bangku kuliah.

Pengenalan pengetahuan Gambar Teknik pada siswa di sekolah menengah atas masih sangat kurang, khususnya pada sekolah-sekolah di pelosok-pelosok yang jauh dari kota besar. Hal ini sangat disayangkan karena teknologi Gambar pada masa ini sudah jauh berkembang, sementara pengetahuan ini dibutuhkan bagi siswa SMA khususnya yang akan melanjutkan pendidikan ke jenjang sarjana keteknikan dan desain. Pengetahuan dasar mengenai Gambar Teknik dibutuhkan sebagai bekal kelanjutan pendidikan mereka dengan didukung teknologi yang sudah berkembang, sehingga membantu siswa memiliki wawasan, pengetahuan, dan keterampilan lanjutan sesuai dengan bidang yang diminati nantinya.

Sebagai contoh, dengan dicanangkannya Ibu Kota Negara (IKN) sebagai proyek jangka panjang Pemerintah Indonesia, maka kebutuhan akan tenaga kerja bidang keteknikan menjadi sangat banyak. Proyek IKN yang terbagi menjadi beberapa tahap hingga tahun 2045 ini akan menyerap ratusan ribu tenaga kerja. Untuk sektor Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) tahap awal tahun 2022-2024, membutuhkan lebih dari 260.000 tenaga kerja konstruksi (TKK). Dengan rincian pada tahun 2022 dibutuhkan sebanyak 30.000 orang, tahun 2023 sejumlah 123.000 orang, dan tahun 2024 sekitar 107.000 orang. Target pembangunan IKN Tahun 2022-2024 ini, tentunya membutuhkan TKK dalam jumlah besar. Sehingga penyiapan TKK yang terlatih, terampil, profesional, dan bersertifikat serta pelibatan masyarakat lokal sangat diperlukan. (<https://www.ijintender.co.id/artikel/pembangunan-ikn-tahap-awal-butuh-260000-tenaga-kerja-konstruksi>). Tenaga Kerja Konstruksi, tentu saja sangat membutuhkan dasar-dasar gambar teknik dalam pelaksanaan pendidikan awalnya.

Kurikulum dan sarana prasarana dalam penguasaan Gambar Teknik memang belum diutamakan di sekolah-sekolah menengah atas. Termasuk juga kurangnya jaringan internet untuk dapat mengakses perangkat lunak yang digunakan dalam ilmu Gambar Teknik. Padahal, ilmu Gambar Teknik ini dapat menjadi bekal siswa dalam menjalani kuliah keteknikan dan desain yang menjadi pilihannya, baik dalam peminatan IPA maupun IPS.

Kecamatan Muaragembong merupakan mitra binaan Fakultas Teknik UNJ dalam pelaksanaan kegiatan PKM. Diketahui bahwa siswa SMA/SMK di Muaragembong, belum mendapatkan pengetahuan akan Gambar Teknik. Untuk mengatasi hal tersebut, Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta (Prodi STR TRKBG FT UNJ) berencana mengadakan pelatihan Gambar Teknik menggunakan perangkat lunak AutoCAD bagi siswa SMA di Muaragembong. Kegiatan pengabdian masyarakat ini akan menjadi solusi terhadap permasalahan tersebut.

Sudah sejak beberapa tahun lalu, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta (FT UNJ) menjadikan Kecamatan Muaragembong sebagai mitra daerah binaan dalam kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat FT UNJ). Tujuannya adalah untuk memberikan peningkatan pengetahuan bagi masyarakat di kecamatan tersebut sehingga bisa meningkatkan kualitas hidup masyarakat di sana. Program Studi Teknologi Rekayasa Konstruksi Bangunan Gedung, sebagai salah satu program studi yang berada di bawah naungan FT UNJ melaksanakan kegiatan PkM tahun 2023 ini dengan menargetkan kegiatan pada siswa-siswi sekolah menengah atas dan setara, di Kecamatan Muaragembong.

2. TINJAUAN LITERATUR (*Literature Review*)

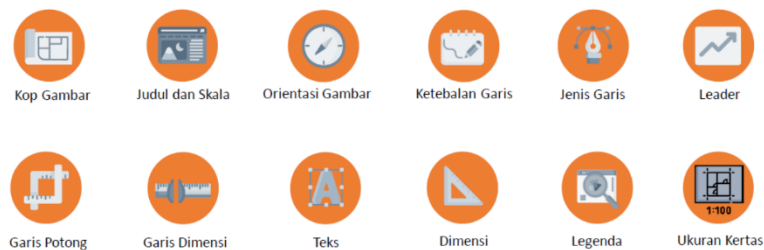
2.1 Gambar Teknik

Gambar Teknik merupakan alat komunikasi dalam suatu desain, baik itu desain suatu konstruksi maupun desain lainnya. Pada dunia konstruksi, Gambar Teknik juga merupakan media penyampaian rancangan dan gagasan secara visual dalam bentuk gambar yang terdiri atas garis-garis, simbol, serta tulisan yang telah disepakati secara resmi dan mempunyai standar tertentu agar dipahami oleh penggambar dan pembaca gambar.

Pada penelitian yang dilakukan Bashir (2017) disampaikan bahwa konsep gambar teknik menjadi hal penting dalam kaitannya dengan keteknikan, rekayasa, dan industri, khususnya pada bidang vokasi.

Gambar Teknik memiliki ciri-ciri yaitu :

1. Memiliki skala yang dibutuhkan untuk mengetahui perbandingan gambar dengan objek asli yang dibuat
2. Memiliki dimensi/ukuran
3. Memiliki detail dari gambar utama
4. Memiliki perbedaan garis yang dapat terlihat dari warna, ketebalan, atau bentuk garis yang memiliki arti masing-masing.
5. Memiliki nama-nama untuk setiap item gambar
6. Memiliki keterangan dan spesifikasi pada bagian elemen tertentu
7. Warna gambar hitam dan putih untuk gambar kerja agar mudah dibaca dan diperbanyak.

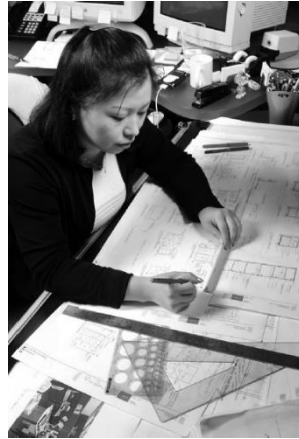


Gambar 1. Kelengkapan Gambar

LEGENDA (DETAIL TOILET)				LEGENDA (DETAIL RUANG CUCI)			
NO	FUNGSI	IT.DASAR	TOTAL	NO	FUNGSI	IT.DASAR	TOTAL
1	CLOSET DUDUK	4	4	1	TEMPAT SAMPAH	2	2
2	CLOSET JONGKOK	3	3	2	KERANJAR	+ 0.80	10
3	JET WASHER	+ 0.55	7	3	WASTAFEL	+ 0.80	4
4	FLOOR DRAIN		8				
5	WASTAFEL DIFABEL	+ 0.80	1				
6	WASTAFEL	+ 0.80	5				
7	GRAB BAR DISABILITY	+ 0.85	2				
8	URINOR	+ 0.60	3				
9	URINOR PARTITION	+ 1.00	4				

	CONTAINER SAMPAH 660 L
	TEMPAT SAMPAH 120 L
	TEMPAT SAMPAH 50 LITER
	FLOOR STANDING SANITIZER
	BOLLARD
	BAK KONTROL 60x60 CM T=60 CM
	SUMUR RESAPAN Ø 100 CM T=300 CM
	ARAH ALIRAN AIR

Gambar 2. Legenda Gambar



Gambar 3. Proses Gambar Teknik

2.2 Gambar Teknik Berbasis AutoCAD

Computer Aided Design atau biasa dikenal dengan CAD, adalah suatu perangkat lunak yang membantu dalam proses desain. Perangkat lunak ini biasanya digunakan oleh insinyur dan desainer yang bisa menghasilkan gambar 2D maupun 3D. Tujuan penggunaan CAD adalah untuk mengoptimalkan alur kerja para perancang, meningkatkan kinerja para desainer dengan kualitas hasil yang lebih baik. Dengan CAD ini juga dokumentasi komunikasi dapat terjaga dengan baik dan akan sangat membantu dalam *database* perencanaan suatu produksi atau kreasi.

CAD digunakan oleh banyak sekali profesi, antara lain oleh arsitek, insinyur teknik, perencana tata kota, desainer grafis, animasi ilustrator, ahli gambar, desainer fashion, desainer interior dan exterior, desainer games, dan masih banyak lagi. Semua profesi tersebut membutuhkan CAD sebagai alat bantu dalam pekerjaannya. Beberapa jenis CAD yang tersedia dan sesuai dengan profesinya antara lain adalah CorelCAD, Iron CAD, dan AutoCAD by Autodesk.

Dalam penelitiannya, Atmajayani (2018) menguraikan bahwa pengajaran CAD pada masyarakat sebagai bagian dari keterampilan (*skill*) sangat dibutuhkan, khususnya dalam bidang perancangan. Pemanfaatan teknologi dalam gambar teknik menggunakan CAD sangat membantu proses transfer ilmu dan menambah bekal kemampuan dan keterampilan masyarakat.

AutoCAD merupakan aplikasi desktop yang berjalan pada mikrokomputer dengan pengontrol grafis internal. AutoCAD dapat mendesain rancangan kurva dan angka dalam ruang dua dimensi (2D), sebuah kurva permukaan, dan desain solid dalam ruang tiga dimensi (3D). (Enterprise, 2019)

Prodi STR TRKBG FT UNJ menerapkan pengetahuan Gambar Teknik menggunakan AutoCAD bagi mahasiswa-mahasiswanya. AutoCAD adalah perangkat lunak yang dikembangkan sejak 1982 dan banyak digunakan oleh insinyur sipil, arsitek, mesin, dll. Perangkat lunak ini tersedia untuk merancang bentuk 2D dan 3D.

Pada pelaksanaan PkM ini, akan dikenalkan kepada siswa tahap dasar dari AutoCAD, yaitu berupa :

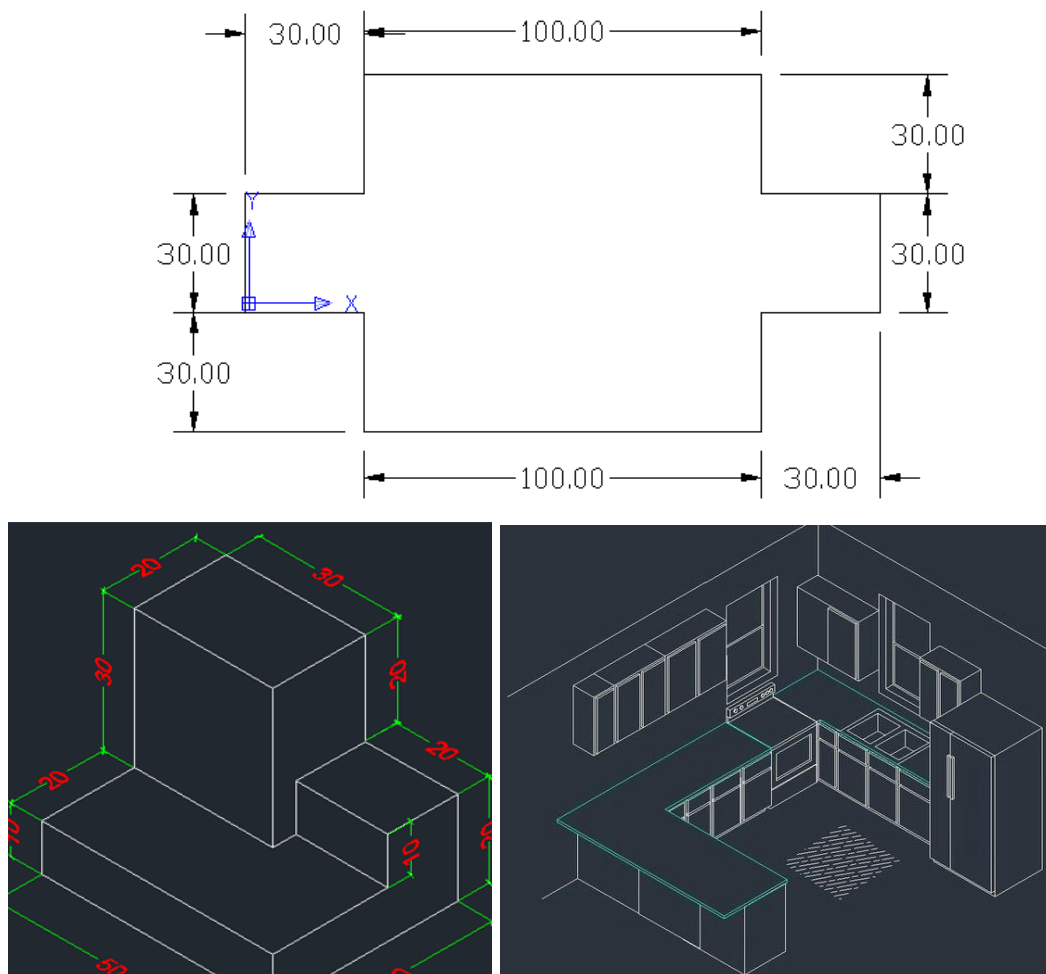
1. Pemahaman perangkat lunak AutoCAD
2. Cara menginstal aplikasi tersebut pada komputer

3. Pemahaman Interface AutoCAD

4. Pemahaman tip-tip AutoCAD

5. Praktik penggunaan AutoCAD

Berikut contoh-contoh Gambar Teknik dari AutoCAD



Gambar 4. Contoh-contoh hasil AutoCAD (Sumber : Google)

2.3 Desa Binaan Kecamatan Muara Gembong, Bekasi

Muaragembong merupakan kecamatan terjauh dari Kabupaten Bekasi dan merupakan kecamatan terpilih yang menjadi binaan FT UNJ. Kecamatan ini juga hanya sedikit memiliki sekolah menengah atas dan belum tersentuh dengan materi-materi seperti telah diuraikan di atas. Untuk itu, Prodi STR TRKBG, juga dalam misinya menjaring minat calon mahasiswa serta melaksanakan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat berencana untuk memberikan pengetahuan mengenai Gambar Teknik dengan menggunakan bantuan perangkat lunak AutoCAD.

Harapannya, siswa-siswa kelas akhir di sekolah menengah atas dapat terinspirasi dan bertambah pengetahuannya mengenai ilmu Gambar Teknik dan teknologi yang menyertainya. Selain itu, bagi siswa yang memiliki keinginan melanjutkan studi lebih tinggi sudah mengenal ilmu Gambar Teknik berbasis AutoCAD.

3. METODE PELAKSANAAN (*Materials and Method*)

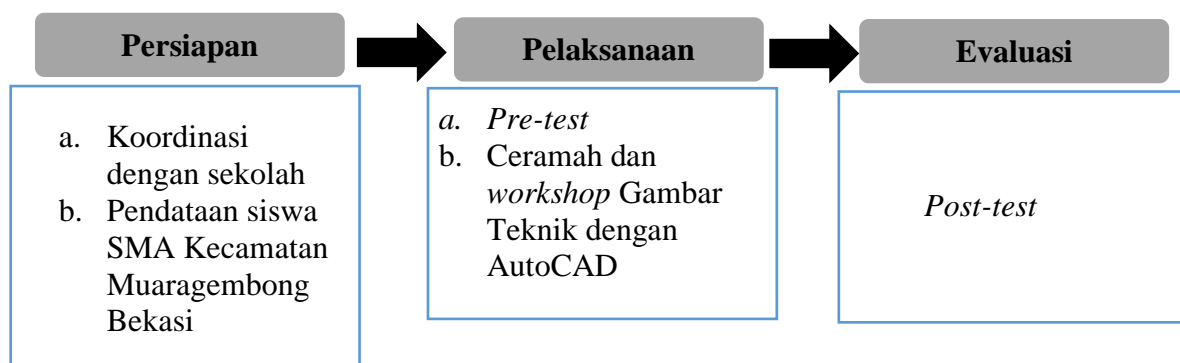
Metode yang digunakan dalam pemecahan permasalahan termasuk metode analisis. Metode-metode yang digunakan dalam penyelesaian pengabdian Masyarakat dituliskan di bagian ini.

Metode yang digunakan dalam kegiatan ini adalah dalam bentuk pelatihan melalui metode ceramah, diskusi, dan praktek langsung. Metode ceramah digunakan untuk memberikan penjelasan kepada khalayak sasaran. Metode diskusi digunakan untuk berdiskusi dan tanya jawab dengan khalayak sasaran mengenai materi yang disampaikan. Sedangkan praktek langsung dilakukan setelah seluruh rangkaian materi disampaikan baik melalui simulasi dan unjuk kerja. Pengetahuan dan pengalaman yang berulang melalui pelatihan, akan mendorong perubahan perilaku dan secara tidak langsung akan meningkatkan kualitas hidup. Pelatihan ini dilakukan secara langsung/tatap muka dengan peralatan yang mendukung pada tempat pengabdian.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dibagi dalam 3 (dua) tahap, yakni:

1. Tahap pertama persiapan, yaitu: tim dosen dan mahasiswa berkoordinasi dengan sekolah-sekolah SMA di Muaragembong, kemudian seluruh siswa yang telah didata tersebut diundang untuk menghadiri *workshop* sesuai jadwal dan ketentuan yang diberikan.
2. Pada tahap kedua adalah diadakan pre-test mengenai pemahaman siswa-siswa SMK mengenai Gambar Teknik yang mereka ketahui sejauh ini.
3. Tahap ketiga adalah pendahuluan berupa penjelasan mengenai latar belakang kegiatan PKM dan pemilihan topik. Setelah itu dilanjutkan ke materi inti yaitu penjelasan mengenai Gambar Teknik berbasis perangkat lunak AutoCAD.
4. Selanjutnya, pada tahap ke empat, siswa diajak untuk praktik langsung menggunakan perangkat lunak AutoCAD pada peralatan yang tersedia.
5. Tahap kelima ada pelaksanaan *post-test* untuk mengetahui hasil pemahaman siswa setelah diadakan pelatihan

Secara umum, tahapan kegiatan dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 5. Metode Pelaksanaan Kegiatan

4. HASIL DAN PEMBAHASAN (*Results and Discussion*)

Sebelum dilaksanakannya pemberian materi pada kegiatan PKM ini peserta diberikan tes pendahuluan (*post-test*) terkait pemahaman mengenai materi yang akan diberikan. *Post-Test* terdiri dari 2 (dua) bagian pertanyaan. Bagian pertama hanya terdiri dari satu soal yang menanyakan mengenai “apakah peserta pernah mendengar tentang CAD (Computer Aided

Design)”. Dari 21 peserta hanya satu peserta yang menjawab “Pernah Mendengar Tentang CAD”.

Selanjutnya, pengetahuan dasar mengenai CAD dan Autocad diberikan pada peserta sebelum dan sesudah penyampaian materi. Pada Tabel 6.1 berikut, disajikan hasil pre-post test peserta :

Tabel 6.1 Hasil Pre-Post Test Peserta

PESERTA	HASIL PRE-TEST	HASIL POST-TEST
1	70	80
2	30	60
3	70	70
4	40	70
5	40	70
6	50	60
7	30	70
8	20	60
9	50	60
10	50	60
11	60	60
12	50	60
13	80	60
14	50	70
15	50	70
16	50	70
17	70	50
18	60	60
19	50	90
20	70	80
21	70	90

Dari tabel hasil di atas, di dapat beberapa hasil perhitungan sebagai berikut :

1. Rerata untuk hasil Pre-Test adalah sebesar : 52,86
2. Rerata untuk hasil Post-Test sebesar : 67,62.
3. Persentase Rerata antara nilai Pretest dan Posttest adalah adalah :

$$\begin{aligned} \text{Persentase Rerata} &:= \frac{\text{rerata posttest} - \text{rerata pretest}}{\text{rerata pretest}} \times 100\% \\ &:= \frac{67,62 - 52,86}{52,86} \times 100\% \\ &= 27,93\% \end{aligned}$$

4. Median untuk hasil Pretest adalah : 50
5. Median untuk hasil Posttest adalah : 70

6. Persentase Median antara nilai Pretest dan Posttest adalah :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Median} &:= \frac{\text{median posttest} - \text{median pretest}}{\text{median pretest}} \times 100\% \\ &:= \frac{70-50}{50} \times 100\% \\ &= 40\%\end{aligned}$$

7. Modus untuk hasil Pretest adalah 50

8. Modus untuk hasil Posttest adalah 60

9. Persentase Modus antara nilai Pretest dan Posttest adalah :

$$\begin{aligned}\text{Persentase Modus} &:= \frac{\text{modus posttest} - \text{modus pretest}}{\text{modus pretest}} \times 100\% \\ &:= \frac{60-50}{50} \times 100\% \\ &= 20\%\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan data pretest dan post test di atas, didapatkan bahwa persentase pengetahuan siswa mengenai Gambar Teknik menggunakan perangkat lunak Autocad memiliki skor pretest sebesar 52,86 dengan skala 100. Sementara, setelah diberikan pengetahuan, baik melalui ceramah, demo, dan praktik langsung, nilai rerata post test adalah sebesar 67,62. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan skor walaupun masih tergolong kecil. Dalam persentase rerata antara nilai Pretest dan Posttest terhitung sebesar 27,93%, yang artinya ada penambahan pengetahuan dalam pemahaman materi sebesar angka tersebut di atas.

Median dari hasil pretest adalah sebesar 50 dan posttest sebesar 70, dengan tingkat kenaikan sebesar 40%. Hal ini menunjukkan bahwa pada garis tengah data pretest dan posttest terdapat kenaikan cukup besar pada pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan.

Hal yang sama ditunjukkan juga pada Modus dari hasil pretest dan posttest. Modus pretest adalah 50 dan untuk posttest sebesar 60. Walaupun persentase kenaikan modus hanya sebesar 20%, hal ini tetap mengindikasikan adanya peningkatan pemahaman para peserta dalam kegiatan PKM ini.

Dapat disimpulkan secara garis besar, bahwa pemberian pengetahuan mengenai Gambar Teknik Menggunakan Perangkat Lunak AutoCAD berhasil menambah pengetahuan siswa kelas XI dan XII SMAN 1 Muara Gembong, Bekasi. Selain itu, peserta pelatihan menyatakan kepuasannya atas pengetahuan yang diterima dan merasa tertarik untuk mempelajari lebih lanjut mengenai gambar teknik menggunakan perangkat lunak AutoCAD.

Dokumentasi Kegiatan

Berikut ini adalah dokumentasi kegiatan pelaksana PKM :



Gambar 6. Tampak Depan SMAN 1 Muara Gembong, Bekasi



Gambar 7. Foto Bersama Pihak SMAN 1 Muara Gembong, Bekasi



Gambar 8. Pemberian Materi



Gambar 9. Pemberian Demonstrasi Penggunaan AutoCAD



Gambar 10. Praktik AutoCAD oleh Peserta Siswa

5. KESIMPULAN (*Conclusions*)

Kesimpulan dari pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat yang berjudul Peningkatan Pengetahuan Gambar Teknik Menggunakan Perangkat Lunak AutoCAD Bagi Siswa SMA Di Wilayah Muaragembong, Bekasi Jawa Barat Wilayah Bekasi, adalah sebagai berikut :

1. Pengenalan materi gambar teknik menggunakan perangkat lunak autocad dianggap penting karena memiliki manfaat bagi siswa dalam pemahaman terhadap teknologi menggambar serta membuka wawasan akan bidang ilmu dan lapangan kerja yang terkait dengan gambar teknik.
2. Adanya peningkatan pengetahuan setelah siswa diberikan materi pada pelaksanaan PKM ini sebesar 27,93%, melalui pemberian pretest dan posttest.
3. Adanya antusiasme dan ketertarikan siswa dalam berusaha memahami materi yang ditunjukkan pada saat pelaksanaan, dari dokumentasi, dan nilai *pre* dan *post test* yang diberikan.

Saran yang dapat diberikan dalam keberlanjutan kegiatan ini adalah :

1. Melakukan pendalaman materi mengenai gambar teknik berbasis CAD bagi siswa SMA lainnya.
2. Mengajak lebih banyak siswa dalam kegiatan peningkatan pengetahuan berikutnya dan didukung dengan alat yang memadai
3. Adanya praktik lebih jauh dalam mengaplikasikan perangkat lunak tersebut

6. DAFTAR PUSTAKA (*References*)

- Adianti, Istiana et.al. *Gambar Teknik*. Deepublish, 2022.
- Atmajayani, Risma Dwi. *Implementasi Penggunaan Aplikasi AutoCAD dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Menggambar Teknik Bagi Masyarakat*. Jurnal Brilliant : Jurnal Riset dan Konseptual. Vol. 3 No. 2, Mei 2018.
- Bashir, Hassan. *The Imperatives of Technical Drawings Skills in Teaching TVET Subjects*. Journal of Education and Practice. ISSN 2222-288X. Vo. 8, No. 23, 2017.
- <https://www.ptc.com/en/technologies/cad>. Diakses pada 19 Januari, 2023, pukul 14.50 wib.
- <https://www.bekasikab.go.id/tenaga-kerja-lokal-kabupaten-bekasi-terserap-di-kawasan-industri-hingga-agustus-capai-6000-orang>. Diakses pada 20 Januari 2023, pukul 11.28 wib.
- https://data.sekolah-kita.net/kecamatan/Kec.%20Muara%20Gembong_730. Diakses pada 20 Januari, 2023, pukul 11.05 wib.
- <https://www.ijintender.co.id/artikel/pembangunan-ikn-tahap-awal-butuh-260000-tenaga-kerja-konstruksi>. Diakses pada 2 Oktober 2023, pukul 11.23 wib.
- Enterprise, Jubilee. *Desain 2D dengan AutoCAD*. Elex Media Computindo, 2019.
- Margiono, Abd. *Standar Dasar Gambar Teknik*. YKT Publisher, 2018.
- Sastra, Suparno. *Aplikasi AutoCAD untuk Desain Rancang Bangun*. Elex Media Computindo, 2016.