

## PELATIHAN APLIKASI SAP2000 UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN DALAM PENYELESAIAN PROBLEM MEKANIKA TEKNIK BAGI SISWA SMKN 2 SURABAYA

MUHAMMAD IMADUDDIN<sup>[1]</sup>, BAMBANG SABARIMAN<sup>[2]</sup>, NURHAYATI ARITONANG<sup>[3]</sup>,  
ARIE WARDHONO<sup>[4]</sup>, ERINA RAHMADYANTI<sup>[5]</sup>

<sup>[1],[2],[3],[4],[5]</sup>Universitas Negeri Surabaya

e-mail: <sup>[1]</sup> muhammadimaduddin@unesa.ac.id, <sup>[2]</sup> bambangsabariman@unesa.ac.id, <sup>[3]</sup> nurhayatiaritonang@unesa.ac.id, <sup>[4]</sup> ariewardhono@unesa.ac.id, <sup>[5]</sup> erinarahmadyanti@unesa.ac.id

Diterima: 13 Agustus ; Direvisi:20 Oktober ; Diterbitkan: 18 November

### ABSTRACT

*In accordance with Presidential Instruction (Inpres) Number 9 of 2016 concerning the Revitalization of Vocational High Schools (SMK) in the context of Improving the Quality and Competitiveness of Indonesian Human Resources (HR), it is necessary to compile a map of labor needs for SMK graduates according to their respective duties, functions, and authorities based on the road map for vocational development. One of the targeted developments is the skill of using computer applications in accordance with its basic competencies. Currently, engineering mechanics lessons at SMKN 2 Surabaya are only given theoretically. The use of computer applications to help solve existing problems has not been implemented. Even though work challenges today really require these skills to solve more complicated problems, more quantities, and faster solutions. Based on the above, this PKM activity aims to improve students' ability to use SAP2000 applications to solve engineering mechanics problems. The training provided includes an introduction to the basic use of SAP2000 including the use of the menus in it. Followed by the practice of working on example problems along with discussing their theoretical validation. After that, exercises for more complicated problems are given which end with giving quizzes to further motivate students. From the post-test results given at the end of the training, the results showed that 85.58% of trainees could understand the training material well. This shows that this training is very effective in improving students' abilities which is expected to bring benefits as a provision to face work challenges after graduation.*

**Keywords:** SAP2000, Engineering mechanics, Student skills

### ABSTRAK

*Sesuai dengan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia, maka perlu disusun peta kebutuhan tenaga kerja bagi lulusan SMK sesuai tugas, fungsi, dan kewenangan masing-masing dengan berpedoman pada peta jalan pengembangan SMK. Salah satu pengembangan yang disasar adalah ketrampilan penggunaan aplikasi komputer sesuai dengan kompetensi dasarnya. Pada saat ini pelajaran mekanika teknik di SMKN 2 Surabaya hanya diberikan sebatas teoritis saja. Pemanfaatan aplikasi komputer untuk membantu penyelesaian problem-problem yang ada masih belum diterapkan. Padahal tantangan kerja pada saat ini sangat membutuhkan ketrampilan ini untuk menyelesaikan masalah yang lebih rumit, jumlah lebih banyak, dan penyelesaian yang lebih cepat. Berdasarkan hal tersebut di atas, maka kegiatan PKM ini mempunyai tujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menggunakan aplikasi SAP2000 untuk menyelesaikan problem-problem mekanika teknik. Pelatihan yang diberikan meliputi pengantar penggunaan dasar SAP2000 termasuk penggunaan menu-menu yang ada di dalamnya. Dilanjutkan dengan praktik mengerjakan contoh masalah beserta pembahasan validasinya secara teoritis. Setelah itu diberikan latihan-latihan untuk masalah yang lebih rumit yang diakhiri dengan pemberian kuis untuk lebih memotivasi siswa. Dari hasil post-test yang diberikan di akhir pelatihan, hasilnya menunjukkan 85,58% peserta pelatihan*

*bisa memahami materi pelatihan dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa pelatihan ini sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa yang diharapkan akan membawa manfaat sebagai bekal menghadapi tantangan kerja setelah lulus.*

**Kata kunci:** SAP2000, Mekanika teknik, Ketrampilan siswa

## 1. PENDAHULUAN

Pembangunan infrastruktur menjadi program prioritas nasional. Ketersediaan infrastruktur ini diperlukan untuk mewujudkan Nawacita dengan membangun konektivitas guna meningkatkan daya saing, membangun dari pinggiran, mendukung ketahanan pangan dan air, serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat pada kawasan permukiman. Daya saing Indonesia di tingkat global sendiri telah berhasil naik dari peringkat 41 tahun 2016, menjadi peringkat 36 pada tahun 2017. Demikian halnya daya saing infrastruktur sebagai salah satu pilar indeks daya saing global, juga meningkat menjadi peringkat 52 dari sebelumnya peringkat 60. Keberhasilan tersebut tidak hanya melalui pembangunan fisik infrastruktur, melainkan juga reformasi regulasi yang mengurai hambatan pembangunan (Saputra, 2017).

Industri jasa konstruksi sebagai salah satu penyedia jasa pembangunan infra struktur saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat, hal tersebut ditandai dengan banyak dibangunnya sarana dan prasarana berupa bangunan atau bentuk fisik lainnya. Hal ini juga dibuktikan dengan terus meningkatnya pembangunan infrastruktur di dalam negeri, mulai dari 2011 mencapai Rp 128,7 triliun, 2012 mencapai Rp 174,9 triliun, tahun 2013 mencapai Rp 201,3 dan akan terus meningkat dalam beberapa tahun ke depan (BPS, 2014). Saat ini banyak proyek pembangunan yang dilaksanakan oleh industri jasa konstruksi baik skala kecil, menengah maupun skala besar dengan berbagai teknologi dan inovasi yang ditawarkan. Perkembangan paling menonjol saat ini dalam industri jasa konstruksi adalah gejala semakin banyaknya jenis dan sifat proyek berikut organisasinya, semakin rumitnya teknologi proyek, semakin kompleksnya hubungan saling ketergantungan antara organisasi atau lembaga satu dengan yang lain (J. Tumelap, 2014).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh (Mulya, 2012), bahwa sektor jasa industri konstruksi di Indonesia masih terhambat pada kualitas sumber daya manusia (SDM) dan masih perlu pembenahan seperti di tingkat tenaga ahli menengah. Pesatnya pembangunan di sektor jasa konstruksi membutuhkan banyak tenaga-tenaga lapangan yang terampil dan siap kerja, salah satunya dengan penyiapan tenaga yang terampil sesuai dengan kebutuhan lapangan kerja melalui Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) karena lulusan SMK dinilai mempunyai keterampilan dasar dan relatif lebih cepat beradaptasi dengan kondisi lapangan kerja (Dewi, 2010).

Sesuai dengan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 9 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dalam rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia (SDM) Indonesia, maka perlu disusun peta kebutuhan tenaga kerja bagi lulusan SMK sesuai tugas, fungsi, dan kewenangan masing-masing dengan berpedoman pada peta jalan pengembangan SMK (Inpres No. 16, 2016).

Berdasarkan daftar nama jurusan di SMKN 2 Surabaya (SMKN 2 Surabaya, 2021), Disain Pemodelan dan Informasi Bangunan sebagai salah satu Konsentrasi Keahlian yang ada di dalamnya. Konsentrasi Keahlian ini mempunyai tujuan yang secara umum mengacu pada isi Undang Undang Sistem Pendidikan Nasional (UU SPN) pasal 3 mengenai Tujuan Pendidikan Nasional dan penjelasan pasal 15 yang menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu (UU No. 20, 2003). Secara khusus tujuan Program Keahlian Teknik Bangunan Gedung adalah membekali peserta didik dengan keterampilan, pengetahuan dan sikap agar kompeten dalam melakukan pekerjaan sebagai pelaksana pekerjaan bangunan gedung.

Salah satu kompetensi dasar yang harus dimiliki oleh lulusan SMK Konsentrasi Keahlian Disain Pemodelan dan Informasi Bangunan (DPIB) adalah kemampuan menganalisis gaya-gaya dalam pada

struktur bangunan. Berdasarkan silabus mata pelajaran di SMKN 2 Surabaya, analisis gaya-gaya dalam pada struktur bangunan dilakukan secara manual tanpa memanfaatkan bantuan aplikasi komputer. Sementara pada saat ini, perkembangan konstruksi di lapangan menuntut penyelesaian kasus-kasus struktur yang lebih rumit dengan ketersediaan waktu yang relatif singkat. Hal tersebut menjadi salah satu contoh pentingnya kemampuan menggunakan aplikasi komputer dalam membantu menyelesaikan problem mektek dengan lebih cepat dan akurat. Ketersediaan Laboratorium Komputer yang layak di SMKN 2 Surabaya akan sangat menunjang dalam mewujudkan program ini.

## **2. METODE PELAKSANAAN**

Metode pelaksanaan yang digunakan dalam pelaksanaan PKM ini adalah memberikan pelatihan kepada siswa mulai dari penyampaian pemahaman tentang penggunaan aplikasi SAP2000 dalam mata pelajaran mekanika teknik hingga pada praktik penyelesaian problem struktur yang lebih rumit. Tahapan pelaksanaan kegiatan PKM ini meliputi:

1. Koordinasi tim PKM
2. Kunjungan awal ke sekolah untuk menyampaikan maksud dan tujuan kegiatan PKM dan berkoordinasi tentang pelaksanaannya.
3. Menyusun materi pelatihan dalam bentuk modul pelatihan dan soal tes beserta pembahasannya.
4. Memberikan pelatihan kepada siswa
5. Melakukan evaluasi kegiatan dan membuat laporan
6. Mendokumentasikan semua tahapan kegiatan dan Menyusun artikel untuk dipublikasikan.

Modul pelatihan disusun dengan materi yang meliputi:

1. Dasar-dasar mekanika teknik
2. Pengantar penggunaan aplikasi SAP2000
3. Praktik penggunaan SAP2000
4. Pembahasan contoh soal secara teoritis
5. Pembahasan contoh soal menggunakan SP2000
6. Praktik penyelesaian contoh soal menggunakan aplikasi
7. Latihan penyelesaian problem-problem pada struktur yang lebih rumit
8. Kuis penyelesaian problem mektek

Pelatihan dimulai dengan memberikan soal pre-test kepada peserta, kemudian langsung dilanjutkan dengan pemberian materi sesuai dengan modul pelatihan yang sudah dibagikan. Pada saat pemberian materi diselingi dengan pembahasan soal pre-test yang sudah dilaksanakan sebelumnya. Di akhir pelatihan peserta diberikan soal post-test yang hasilnya digunakan untuk mengetahui perbedaan tingkat penguasaan materi antara sebelum dan sesudah pelatihan. Ada pembahasan secara singkat untuk post-test ini karena para peserta terlihat sudah menguasai materi pelatihan dengan baik.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Kegiatan PKM dilaksanakan pada hari Rabu tanggal 6 September 2023 bertempat di SMKN 2 Surabaya Jl. Tentara Genie Pelajar 26 Surabaya. Daftar acara dalam kegiatan tersebut adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Jadwal Kegiatan

No.	Acara	Waktu
1.	Pembukaan	30 menit
2.	Foto Bersama	10 menit
3.	<i>Pre-test</i>	20 menit
4.	Pemberian materi sesi 1	90 menit
5.	Tanya jawab	30 menit
6.	Istirahat, sholat, dan makan	90 menit
7.	Pemberian materi sesi 2	60 menit
8.	Tanya jawab	30 menit
9.	<i>Post-test</i>	15 menit
10.	Pembahasan soal	15 menit
11.	Penutupan	15 menit

Pembukaan acara PKM dilaksanakan di Aula Besar SMKN2 Surabaya dengan Pembawa Acara dari pihak sekolah. Kata sambutan diberikan oleh Wakil Kepala Sekolah SMKN 2 Surabaya dan dilanjutkan dengan sambutan dari Koordinator Program Studi S1 Teknik Sipil Unesa. Sambutan dari pihak sekolah sekaligus membuka acara pelaksanaan PKM tahun 2023 di SMKN 2 Surabaya.



Gambar 1. Sambutan pada Pembukaan Acara PKM

Sebelum pelaksanaan pelatihan, seluruh peserta melakukan sesi foto Bersama di kelas Bersama para pemateri.



*Gambar 2. Foto Bersama di Kelas Pelatihan*

Pelatihan dimulai dengan memberikan soal *pre-test* kepada peserta yang dilaksanakan selama 15 menit, kemudian langsung dilanjutkan dengan pemberian materi sesuai dengan modul pelatihan yang sudah dibagikan kepada seluruh peserta. Pada saat pemberian materi diselingi dengan pembahasan soal *pre-test* yang sudah dilaksanakan sebelumnya. Di akhir pemberian materi sesi 1 dilakukan tanya jawab. Di bagian ini peserta bertanya kepada pemateri tentang hal-hal yang kurang jelas.



*Gambar 3. Pemberian Materi di Kelas*

Setelah peserta sudah puas melakukan tanya jawab, maka sesi 1 sudah selesai dan peserta diberi waktu untuk istirahat, sholat dan makan siang. Materi pada sesi 2 disampaikan oleh pemateri yang sama dan



penyampaiannya tidak memerlukan waktu yang terlalu panjang karena hanya merupakan kelanjutan dari materi pada sesi 1. Seperti pada sesi sebelumnya, sesi ini juga diakhiri dengan tanya jawab antara peserta dan pemateri. Selanjutnya peserta diberikan soal posttest untuk mengetahui perbedaan penguasaan materi antara sebelum dan sesudah pelatihan. Waktu untuk mengerjakan *post-test* adalah 15 menit. Kemudian setelah semua peserta menyelesaikan *post-test* dan mengumpulkan lembar jawaban, dilakukan pembahasan soal di kelas. Pembahasan dilakukan secara singkat karena peserta sudah kelihatan menguasai materi pelatihan dengan baik.



Gambar 4. Pembahasan Soal Post-test

Acara penutupan dilaksanakan di ruang kelas karena alasan efisiensi waktu dan peserta tidak perlu berpindah ruangan. Pihak sekolah memberikan kalimat penutup dan sekaligus menutup acara pelatihan yang sudah dilaksanakan seharian penuh.

Hasil analisis yang didapatkan dari data nilai yang terkumpul melalui *pre-test* dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan peserta dalam menyelesaikan problem mekanika teknik. Data nilai disajikan dalam tabel distribusi frekuensi. Jumlah kelas ditentukan berdasarkan *Sturge Rule* (Sugiyono, 2012):

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

di mana: K = jumlah kelas  
n = jumlah data nilai

Selanjutnya rentang kelas, RK dihitung dengan perumusan sebagai berikut:

$$RK = \frac{X_{max} - X_{min}}{K}$$

di mana: RK = rentang kelas  
 $X_{max}$  = nilai maksimum  
 $X_{min}$  = nilai minimum

Dengan jumlah data,  $n=67$ , maka diperoleh jumlah kelas,  $K=7,03$  dibulatkan menjadi 7. Nilai maksimum dan minimum pada *pre-test* adalah 60 dan 8, sedangkan untuk *post-test* adalah 96 dan 28. Sehingga rentang kelas, RK berdasarkan formulasi di atas didapatkan untuk nilai *pre-test*nya  $RK=7,42$  dibulatkan menjadi 8 dan nilai *post-test*,  $RK=9,71$  dibulatkan menjadi 10. Tabel distribusi frekuensi nilai *pre-test* bisa disusun sebagai berikut:

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Nilai Pre-test

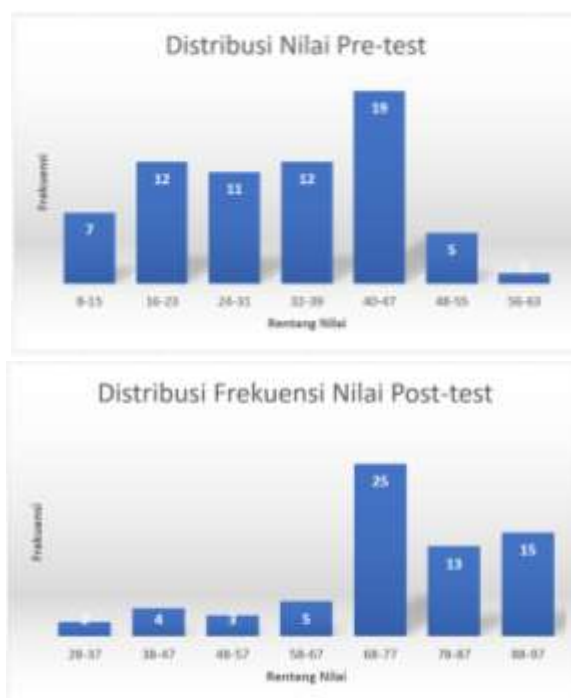
No.	Rentang	Frekuensi	Prosentase
1	8-15	7	10,45%
2	16-23	12	17,91%
3	24-31	11	16,42%
4	32-39	12	17,91%
5	40-47	19	28,36%
6	48-55	5	7,46%
7	56-63	1	1,49%
<b>Jumlah</b>		<b>67</b>	<b>100%</b>

Data nilai *post-test* dengan jumlah data ( $n=67$ ), nilai maksimum ( $X_{\max}=96$ ), dan nilai minimum ( $X_{\min}=28$ ) adalah seperti dalam tabel di bawah ini.

Tabel 3. Distribusi Frekuensi Nilai Post-test

No.	Rentang	Frekuensi	Prosentase
1	28-37	2	2,99%
2	38-47	4	5,97%
3	48-57	3	4,48%
4	58-67	5	7,46%
5	68-77	25	37,31%
6	78-87	13	19,40%
7	88-97	15	22,39%
<b>Jumlah</b>		<b>67</b>	<b>100%</b>

Penggambaran histogram hasil nilai *pre-test* dan *post-test* sebagaimana tabel di atas adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Distribusi Frekuensi Nilai

Berdasarkan data di atas terlihat peningkatan pemahaman siswa terhadap materi setelah menjalani pelatihan. Sebelum pelatihan pemahaman siswa sebagaimana digambarkan dalam hasil *pre-test*, hanya satu dari 67 siswa yang bisa mencapai nilai 60 atau lebih. Setelah dilaksanakan pelatihan, jumlah siswa yang bisa mendapatkan nilai *post-test* sebesar 60 atau lebih ada 57 siswa atau meliputi 85,07%. Data nilai yang sudah didapatkan selanjutnya dikonversikan secara kualitatif dengan skala empat untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa terhadap materi yang telah diberikan (Sungkono, 2022). Pengkategorian ini dilakukan pada nilai *post-test* yang menggambarkan pemahaman akhir setelah pelatihan. Keempat kelompok tersebut adalah:

1. Pemahaman sangat baik,  $Nilai \geq (M_i + SD_i)$
2. Pemahaman baik,  $(M_i + SD_i) > Nilai \geq M_i$
3. Pemahaman cukup,  $M_i > Nilai \geq (M_i - SD_i)$
4. Pemahaman kurang,  $(M_i - SD_i) > Nilai$

Besaran  $M_i$  (rata-rata ideal) dan  $SD_i$  (standar deviasi ideal) dihitung dengan formulasi:

$$M_i = \frac{X_{max} + X_{min}}{2} \quad \text{dan} \quad SD_i = \frac{X_{max} - X_{min}}{6}$$

maka, di dapatkan nilai  $M_i=62$  dan  $SD_i=11,33$  dan batasan kategori sebagai berikut:

1. Pemahaman sangat baik,  $Nilai \geq 73,33$
2. Pemahaman baik,  $73,33 > Nilai \geq 62,00$
3. Pemahaman cukup,  $62,00 > Nilai \geq 50,67$
4. Pemahaman kurang,  $50,67 > Nilai$

Sehingga bisa disusun tabel kategori pemahaman sebagai berikut:



Tabel 4. Identifikasi Kategori Pemahaman Siswa terhadap Aplikasi SAP2000 untuk Mektex

Kategori	Frekuensi	Prosentase
Sangat Baik	39	58,21%
Baik	17	25,37%
Cukup	5	7,46%
Kurang	6	8,96%



Gambar 6. Pemahaman Siswa terhadap Aplikasi SAP2000 untuk Mektex

Gambar dan tabel di atas menunjukkan pemahaman siswa terhadap aplikasi SAP2000 untuk menyelesaikan problem Mektex. Sejumlah 85,58% siswa bisa memahami materi pelatihan ini dengan baik menunjukkan bahwa pelatihan ini sangat efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa untuk menyelesaikan problem Mekanika Teknik menggunakan aplikasi SAP2000 dan membawa manfaat yang besar sebagai bekal menghadapi tantangan dunia kerja pada saat ini.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Negeri Surabaya dan SMKN 2 Surabaya yang sudah memberikan dukungan terhadap kegiatan PKM ini sehingga dapat terlaksana dengan baik dan lancar.

#### REFERENSI

- Anonim, "Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 16 Tahun 2016 tentang Revitalisasi Sekolah Menengah Kejuruan Dalam Rangka Peningkatan Kualitas dan Daya Saing Sumber Daya Manusia," 2016.
- Anonim, "Undang Undang Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional," 2003.
- BPS, "Laporan Bulanan Data Sosial Ekonomi," Katalog BPS:9199017 Edisi 48, 2014.
- D., Dewi, "Studi Potensi Industri Jasa Konstruksi Untuk Mendukung Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir Pertama di Indonesia," *Jurnal Teknologi dan Kejuruan, (Online)*, vol. 2, no. 10, pp. 1-11, 2010.
- E., Saputra, "3 Tahun Pemerintahan Jokowi-JK, Pembangunan Infrastruktur PUPR menjadi Prioritas Pemerintah," 17 Oktober 2017. [online]. Available: <https://infopublik.id/kategori/sorot-ekonomi>

- bisnis/413576/3-tahun-pemerintahan-jokowi-jk-pembangunan-infrastruktur-pupr-jadi-prioritas-pemerintah?show=. [accessed 20 april 2023].
- J., Tumelap, "Analisis Kinerja Perusahaan Jasa Pelaksana Konstruksi (Studi Kasus Di Kabupaten Sarmi)," *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, (Online), vol. 2, no. 4, pp. 135-142, 2014.
- Mulya, "Kebutuhan Kompetensi pada Perusahaan Jasa Konstruksi Bidang Pelaksanaan Bangunan di Malang Raya," Tesis Tidak Diterbitkan, Malang, 2012.
- SMKN 2 Surabaya, "Kompetensi Keahlian," 24 06 2021. [Online]. Available: <https://web.smkn2sby.sch.id/read/3/visi-dan-misi>. [Accessed 23 04 2023].
- Sugiyono, *Metode Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif*, Bandung : Alfabeta, 2012.
- Sungkono, "Pengembangan Buku Panduan Penilaian Multimedia Pembelajaran," *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, vol. 11, no. 02, pp. 371-378, 2022.