



PELATIHAN PERHITUNGAN STRUKTUR SAP2000 UNTUK MENUNJANG MATA PELAJARAN STATIKA BAGI GURU MGMP KOTA MOJOKERTO DAN SEKITARNYA

Krisna Dwi Handayani^{1*}, Yogie Risdianto¹, Ninik Wahyu Hidajati¹, Andang Widjaya¹

¹Program Studi Teknik Sipil, Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

*Email: krisnahandayani@unesa.ac.id

Informasi Artikel	Abstrak
<p>Kata kunci: Pengabdian masyarakat, SAP2000, Guru-Guru SMK.</p> <p>Diterima: 06-05-2023 Disetujui: 12-05-2023 Dipublikasikan: 15-07-2023</p>	<p>Pengabdian Kepada Masyarakat skema Kebijakan (PKM-K) Fakultas merupakan implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kekhasan fakultas. Kondisi SMK Negeri 1 Mojokerto dan sekitarnya terutama guru bidang studi statika struktur masih menggunakan metode konvensional, saat ini seharusnya sudah didampingi dengan metode komputerais, karena salah satu tuntutan kompetensi dari Du/Di bahwa skill lulusan SMK saat ini harus mampu menggunakan teknologi komputer yang aplikatif (misal SAP2000). Kegiatan pelatihan teori dan praktik SAP2000 dilakukan melalui penyampaian materi dan diskusi secara luring. <i>Guideline</i> pembelajaran SAP2000, serta praktik dan latihan terbimbing didampingi oleh Tim PKM. Dilakukan <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> untuk mengukur pemahaman guru terhadap materi dan praktik.</p> <p>Kegiatan PKM terealisasi tanggal 15 Agustus 2022, di Laboratorium Komputer Desain Permodelan dan Informasi Bangunan SMK Negeri 1 Mojokerto. Hasil <i>pretest</i> dengan nilai KKM ≥ 75 sebesar 10.5% dan <i>posttest</i> 52.63%, menunjukkan terjadinya peningkatan pemahaman peserta terhadap materi SAP2000. Keterlaksanaan Pelatihan Perhitungan Struktur SAP2000 untuk menunjang mata pelajaran Statika yang dilakukan oleh guru MGMP Kota Mojokerto, telah tuntas dilaksanakan dengan dibuktikan oleh sebesar 100% peserta sebagai mitra telah mampu menjawab latihan soal mandiri dengan benar. Peserta mampu memodelkan struktur beton 3D bangunan 2 lantai hingga menganalisa gaya (<i>Run Analysis</i>) struktur 3D Model Bangunan Gedung tersebut dengan benar.</p>
<p>Keywords: Community service, SAP2000, SMK Teachers.</p>	<p>Abstract</p> <p>Community Service Policy scheme (PKM-K) Faculty is the implementation of science and technology based on the specialities of the faculty. The condition of SMK Negeri 1 Mojokerto, especially teachers of structural statics studies, still uses conventional methods, currently it should have been accompanied by the computerais method, because one of the Competency demands from industries that the skills of current SMK graduates must be able to use applicable computer technology (for example SAP2000). Training in understanding the theory and practice of SAP2000, through offline delivery of material and discussions. SAP2000 learning</p>

guidelines, as well as guided practices and exercises accompanied by the PKM Team. Pretests and posttests are carried out to measure teachers' understanding of the material and practice.

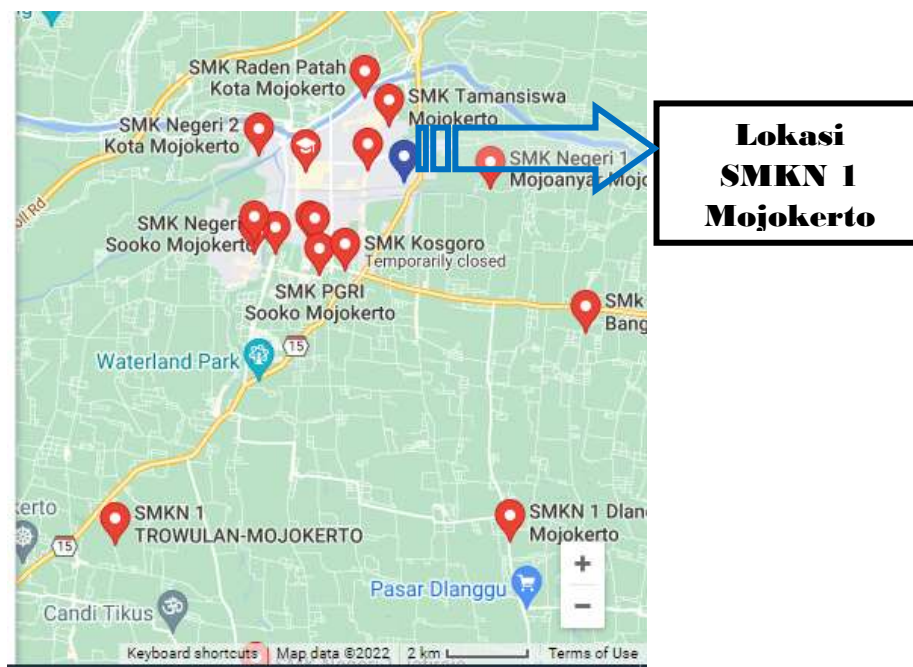
PKM activities were realized on August 15, 2022, at the Computer Laboratory of Modeling Design and Building Information of SMK Negeri 1 Mojokerto. The pretest results with a KKM value of ≥ 75 of 10.5% and a posttest of 52.63%, showed an increase in participants' understanding of the SAP2000. The implementation of the SAP2000 Structure Calculation Training to support Statics subjects conducted by Mojokerto City MGMP teachers has been completed as evidenced by 100% of participants as partners who have been able to answer question exercises correctly. Participants were able to model the 3D concrete structure of a 2-story building to analyze the style (Run Analysis) of the 3D structure of the Building Model correctly.

PENDAHULUAN

Universitas Negeri Surabaya (Unesa) berkewajiban menyelenggarakan Tridharma perguruan tinggi, meliputi: pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat. Agar kebijakan yang dikembangkan memiliki nilai prestatif dan produktif, kebijakan tersebut harus dibuat berdasarkan hasil penelitian. Merujuk pada tugas tersebut, maka Unesa perlu mengembangkan program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat untuk menjamin keterlaksanaan tugas-tugas itu secara optimal.

Pengabdian Kepada Masyarakat skema Kebijakan (PKM-K) Fakultas adalah kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang merupakan implementasi ilmu pengetahuan dan teknologi berdasarkan kekhasan fakultas. Salah satu target bidang fokus PKM Unesa adalah penerapan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berujung pada terciptanya teknologi yang sesuai kebutuhan perkembangan jaman dan tuntutan Pendidikan (Riduwan, 2016). Universitas Negeri Surabaya sebagai LPTK yang mengemban tugas perluasan mandat untuk mengelola program studi pendidikan dan nonpendidikan, namun demikian basis utama Unesa tetap di bidang pendidikan. Karena itu, untuk ikut serta menunjang pelaksanaan pembangunan nasional, Universitas Negeri Surabaya mengambil bagian utama dalam pembangunan nasional bidang pendidikan.

Salah satu fokus kegiatan di bidang pendidikan adalah meningkatkan kompetensi peserta didik melalui peningkatan kompetensi bidang keahlian guru dan tenaga kependidikan sebagai teknisi di laboratorium/bengkel kerja. Tujuan PKM-K yang dilakukan oleh dosen di Jurusan Teknik Sipil Universitas Negeri Surabaya adalah melakukan alih teknologi, ilmu dan seni kepada masyarakat untuk pengembangan martabat manusia (Penelitian, Pengabdian and Masyarakat, 2022).



Gambar 1. Lokasi SMKN 1 Mojokerto

Pengembangan SMK dilakukan baik fisik dan non fisik. Yang dimaksud pengembangan secara fisik yaitu pengembangan sarana dan prasarana yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Misalnya pada SMK program keahlian bangunan, sarana dan prasarana yang dibutuhkan seperti laboratorium, ruang gambar, peralatan dan bahan bangunan yang digunakan untuk praktek, semua alat atau mesin yang khusus untuk teknik bangunan, sedangkan yang dimaksud pengembangan secara non fisik dapat dilihat dari SDM yang berada pada lingkungan sekolah, terutama para guru dan para peserta didik.

Hasil pengabdian masyarakat sesuai syarat dari Universitas pada kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, antara lain adalah berupa penyelesaian masalah yang dihadapi masyarakat dengan memanfaatkan keahlian sivitas akademik yang relevan, pemanfaatan teknologi tepat guna, pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi atau bahan ajar atau modul pelatihan untuk pengayaan sumber belajar (Rukmana *et al.*, 2023).

Lokasi SMKN 1 Mojokerto, yang akan dipergunakan sebagai lokasi kegiatan PKM Kebijakan Fakultas berada di Jl. Kedung Sari, Mergelo, Gn. Gedangan, Kec. Magersari, Kota Mojokerto, Jawa Timur 61315, seperti terlihat pada Gambar 1.

Dapat dilihat bahwa, lokasi SMKN 1 Mojokerto sangat strategis, karena disekitarnya terdapat beberapa SMK – SMK, baik negeri maupun swasta. Kondisi ini menunjukkan bahwa lokasi PKM masih terjangkau, sehingga memudahkan peserta MGMP saat melakukan kegiatan pelatihan.

Kemendikbud Ristek No. 165/M/2021 tentang Program Sekolah Menengah Kejuruan Pusat Keunggulan Kurikulum Perubahan menyatakan bahwa salah satu unggulan yang mendasar pada Spektrum Keahlian SMK Pusat Keunggulan adalah perancangan bidang keahlian Teknologi

Konstruksi dan Properti, yang memiliki program keahlian Teknik Perawatan Gedung, Konstruksi dan Perawatan Bangunan Sipil, Teknik Konstruksi dan Perumahan, Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan, serta Teknik Furnitur.

Salah satu program Keahlian yang dimiliki SMK di kota Mojokerto dan sekitarnya adalah Desain Pemodelan Ilmu Bangunan (DPIB), serta Bisnis Konstruksi dan Properti (BKP). Beberapa SMK di kota Mojokerto dan sekitarnya, melalui Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) DPIB dan BKP, telah bersepakat memerlukan pelatihan-pelatihan secara rutin untuk meningkatkan skill dalam hal materi bidang studi.

Pelatihan yang pernah dilakukan di lokasi yang sama, yaitu SMKN 1 Mojokerto pada tahun 2019 adalah pelatihan Perencanaan dan Pengendalian Jadwal proyek dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Project*. Berhubungan dengan bidang ketekniksipilan yang lain yaitu analisis struktur. Analisa struktur makin berkembang pesat setelah diluncurkannya hardware dan software komputer berupa *SAP2000 (Structural Analysis Program 2000)* (Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim *et al.*, 2018). Dengan munculnya program ini, analisis struktur lebih cepat dan akurat (artinya efektif dan efisien) sekaligus tampilannya lebih interaktif. Program *SAP2000* tetap harus dipelajari teori pemakaiannya maupun praktik langsung dengan komputer, apalagi saat ini pekerjaan/analisis struktur dituntut diselesaikan dengan cara komputerais.

SMKN sebagai lembaga yang menghasilkan lulusan berbasis ketrampilan juga harus mulai berbenah dalam mengikuti tren perkembangan teknologi supaya lulusan dapat berkompetisi dengan baik. Masa yang akan datang penghilangan sekat antar negara dalam merekrut tenaga kerja dapat mengancam lulusan SMK bila tidak dibekali dengan ketrampilan yang cukup dan kemampuan penguasaan teknologi. Sebagai langkah awal, penguasaan teknologi harus dikuasai dengan baik oleh para pengajar di SMK (Pasaribu *et al.*, 2020).

SMK Negeri 1 Mojokerto telah menjalin kerjasama sejak tanggal 22 Januari 2019 dengan lingkup Program Peningkatan Pendidikan dan Pembelajaran, Penelitian, Karya Ilmiah, Pengabdian kepada Masyarakat, kemahasiswa/kesiswaan dan pertukaran informasi. Kerjasama tersebut, telah disahkan ke dalam sebuah format MoU (*Memorandum of Understanding*) antara SMK Negeri 1 Mojokerto bersama Fakultas Teknik Unesa.

Dari hasil survei yang telah dilakukan serta diskusi dengan teman-teman guru SMK Negeri/Swasta di Kota Mojokerto dan sekitarnya (Mojokerto, Jombang) didapat informasi bahwa, guru-guru yang mengajar memerlukan materi-materi: PTK, *Revit Building*, *SAP2000*, materi Konstruksi Bangunan dan materi terkini. Untuk menjawab permasalahan tersebut, guru-guru menginginkan pengayaan terkait materi - materi keahlian bidang studi. Kondisi saat ini, SMK Negeri 1 Mojokerto dan sekitarnya terutama guru-guru bidang studi statika struktur telah cukup baik dalam penguasaan

materi, tetapi kemampuan dalam program komputer aplikatif masih kurang, sehingga masih perlu pendampingan dengan metode komputerisasi. Merupakan salah satu tuntutan kompetensi dari Du/Di bahwa skill lulusan saat ini harus mampu menggunakan teknologi komputer yang aplikatif (misal *SAP2000*).

Bidang bangunan gedung yang sarat dengan perhitungan beserta gambar-gambar detilnya tidak terlepas dari teknologi. Perhitungan dengan manual dan berbasis teknologi saling melengkapi (Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim *et al.*, 2018). Perhitungan berbasis teknologi saat ini menjadi andalan dalam suatu karya perencanaan. Akurasi, kecepatan, dan efektifitas waktu menjadi alasan teknologi menjadi penentu (Suasira *et al.*, 2016). Perhitungan dapat dilaksanakan sesuai dengan bidang yang dibutuhkan (Tampubolon, 2023). Adanya program aplikasi mempercepat penyelesaian masalah dalam proses belajar mengajar (PBM) penunjang mata pelajaran Statika, meskipun cara klasikal atau manual tetap harus dikedepankan untuk menjaga pondasi keilmuan terjaga kemantapannya. Program aplikasi yang sarat teknologi ini perlu diperkenalkan dalam PBM agar dapat mengikuti perkembangan jaman yang berbasis industri 4.0, dimana teknologi lebih dominan dibandingkan dengan tenaga padat karya manusia.

Berdasarkan kenyataan di lapangan dan usulan dari beberapa sekolah maka secara bertahap tim PKM UNESA mengusulkan untuk memberikan pelatihan materi *SAP2000* secara sistematis bagi guru-guru SMK di Kota Mojokerto dan sekitarnya sesuai permintaan dari sekolah setempat.

Berdasar analisis situasi maka permasalahan mitra adalah bagaimanakah keterlaksanaan Pelatihan Perhitungan Struktur *SAP2000* untuk menunjang mata pelajaran Statika yang dilakukan oleh guru MGMP Kota Mojokerto dan sekitarnya?

METODE

Pada Pelaksanaan kegiatan PKM pelatihan analisis struktur statis menggunakan program *SAP2000* bagi guru-guru di SMKN Kota Mojokerto dan sekitarnya diselenggarakan di SMKN 1 Mojokerto.

Metode pelaksanaan kegiatan pelatihan yang dilakukan meliputi:

1. Ceramah / penjelasan dengan powerpoint dan Tanya jawab secara luring:
 - a. Didahului dengan Pre test
 - b. Penyajian materi dengan penjelasan secara umum materi analisis struktur statis tertentu menggunakan program *SAP2000*
 - c. Penggunaan program *SAP2000* untuk menganalisis perilaku mekanik elemen
 - d. Kemudian dibuka termin Tanya jawab

2. Diskusi dengan menuangkan pokok pikiran berkaitan dengan pembelajaran materi elemen satu dimensi dengan fokus pada analisis struktur statis tertentu menggunakan program *SAP2000*.
3. Praktek penggunaan *SAP2000* dipandu oleh Tim PKM
4. Evaluasi hasil dengan diberikan posttest dan masukan kegiatan PKM oleh guru-guru.
5. Latihan tugas mandiri permodelan struktur bangunan 2 lantai struktur beton hingga analisa gaya dalam pada struktur 3D dengan program bantu *SAP2000*.

Kegiatan PKM dilaksanakan dengan tahapan utama yaitu survey kesiapan SMKN 1 Mojokerto sebagai lokasi penyelenggaraan. Survei yang dilakukan meliputi jumlah dan spesifikasi komputer yang tersedia, serta kesiapan software *SAP2000* pada masing-masing komputer. Jika komputer SMK telah dinyatakan siap, maka Tim PKM siap hadir untuk memberikan pelatihan. Kegiatan pelatihan *SAP2000* dilaksanakan selama total 8 jam pelatihan, dengan pembagian waktu penyajian materi dengan penjelasan secara umum tentang analisis struktur statis tertentu menggunakan program *SAP2000* selama 4 jam, praktik penggunaan program *SAP2000* untuk menganalisis perilaku mekanik elemen sebanyak 4 jam dan latihan tugas mandiri selama 8 jam.

Partisipasi mitra pada kegiatan PKM dengan topik Pelatihan *SAP2000* bagi Guru-Guru SMKN 1 Mojokerto dan sekitarnya adalah melakukan pendataan dan koordinasi tentang peserta pelatihan, menyediakan lokasi kegiatan sekaligus mempersiapkan software *SAP2000* pada komputer yang akan digunakan saat pelatihan.

Guru-guru yang menjadi sasaran kegiatan PKM merupakan guru SMK yang memiliki program keahlian Desain Pemodelan Ilmu Bangunan (DPIB). Rencana calon peserta yang berminat mengikuti pelatihan *SAP2000* (dari *Google form*), berjumlah 25 peserta, tetapi karena kondisi beberapa SMK sedang mengadakan Ujian Tengah Semester, maka jumlah peserta berkurang.

Kegiatan Pengabdian Masyarakat skim Kebijakan Fakultas menggunakan dana BOPTN yang dilaksanakan setiap tahun melalui koordinasi yang dilakukan oleh Fakultas Teknik Unesa dengan dana Rp. 10.000.000,-, dengan persyaratan Ketua Pelaksana dan anggota adalah dosen tetap Universitas Negeri Surabaya yang sudah mempunyai NIDN dan/atau NIDK. Ketua Pelaksana dan anggota adalah dosen tetap Universitas Negeri Surabaya yang sedang tidak dalam tugas belajar dan setiap proposal diajukan oleh seorang ketua dan minimal 2 (dua) orang dan maksimal 5 (orang) orang anggota dosen dan minimal 2 (dua) anggota mahasiswa. Kepakaran yang dimiliki dosen harus sesuai dengan kegiatan PKM. Nama Tim Pengusul PKM, berikut kepakaran dan tugasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Susunan Organisasi Tim Pengusul dan Pembagian Tugas

No	Nama/NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Yogie Risdianto/ 0019077503		Struktur	15 jam/minggu	Koordinator dan Pengantar kegiatan PKM dan Pemateri Utama Peletakan Sederhana, <i>Gable Frame</i> dan <i>Truss Frame</i>
2.	Andang Widjaja/ 0019056502	Universitas Negeri Surabaya	Struktur	18 jam/minggu	Pemateri pendamping dengan topik materi Pengenalan dan Topik Dasar <i>SAP2000</i>
3.	Ninik Wahyu Hidajati/ 0016127101		Matematika	18 jam/minggu	Pendamping peserta dalam menentukan entry data <i>SAP2000</i>
4.	Krisna Dwi Handayani/ 0007107105		Menggambar Teknik	18 jam/minggu	Pendamping peserta dalam entry data <i>SAP2000</i>

Ketua PKM bertugas untuk melakukan koordinasi kegiatan PKM secara keseluruhan sekaligus merupakan pemberi materi Utama *SAP2000* yang menyampaikan topik metode Balok diatas 2 perletakan sederhana, Rangka Portal Struktur Beton 2 Dimensi (*Gable Frame*), Struktur Baja 2 Dimensi (*Truss Frame*), Wahana Komputer (1997). Pemateri kedua menyampaikan topik Pengenalan dan Teknik Dasar *SAP2000*, sedangkan anggota ketiga dan empat bertugas sebagai pendamping peserta pelatihan. Karena alasan cukup banyaknya peserta pelatihan, maka keterlibatan 2 orang mahasiswa dibutuhkan dalam kegiatan pendamping peserta.

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan dilakukan dengan memberikan tugas secara mandiri, yang pelaksanaannya direncanakan selama 8 jam. Tugas yang bersifat mandiri tersebut, akan digunakan sebagai penilaian pemahaman materi *SAP2000* secara keseluruhan. Keberlanjutan program PKM diharapkan terus terjalin seiring dengan kebutuhan yang diusulkan oleh SMK dalam rangka peningkatan profesionalisme guru-guru SMK.

Target luaran yang dihasilkan oleh kegiatan PKM ini berupa publikasi pada jurnal nasional, publikasi media online, unggahan pada youtube dan sertifikat peserta. Sertifikat peserta diberikan pada guru-guru di SMKN Kota Mojokerto dan sekitarnya, yang memberikan penilaian : materi elemen dua dimensi dengan fokus pada analisis statis tertentu menggunakan program *SAP2000*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM Pelatihan *SAP2000* dilaksanakan secara offline pada tanggal 15 Agustus 2022, di Laboratorium Komputer DPIB SMKN 1 Mojokerto. Pelaksanaan Pelatihan diselenggarakan dengan lancar dan interaktif. Peserta maupun pemateri sangat sangat antusias dalam berdiskusi. Pertanyaan-

pertanyaan yang diajukan seputar prinsip-prinsip statika bangunan sederhana hingga analisis pembebanan bangunan pada *SAP2000* (Nalendra, 2021). Kegiatan dihadiri oleh Tim PKM Unesa dan Guru-Guru SMK.

Sambutan diawali oleh Kepala Sekolah SMKN 1 Mojokerto, Bapak Dra. Prapti Widodo, M.Pd., MM., selaku sekolah penyelenggara kegiatan PKM dan diakhiri oleh sambutan Ketua Tim PKM Unesa, Bapak Yogie Risdianto, ST., MT. (**Gambar 2.**).



Gambar 2. Sambutan Kepala Sekolah dan Ketua PKM

Kegiatan PKM ini juga dibantu oleh 2 orang mahasiswa S1 Teknik Sipil Unesa yang bertugas mendampingi peserta dalam mengoperasikan *SAP2000*, yaitu Mukhamad Dwi Alfian Nasrulloh NIM. 20050724111 dan Putri Rochmatullaili NIM. 1505072400.

Terdapat perubahan data peserta pelatihan. Peserta yang berminat mengikuti pelatihan, yang terdaftar melalui angket google form yang disebar oleh Koordinator MGMP SMK Korwil III Jawa Timur, pada awal pendaftaran berjumlah 25 orang, tetapi karena alasan kesibukan sekolah yang tidak dapat ditinggalkan, maka kegiatan pelatihan hanya diikuti oleh 16 peserta yang sebagian besar adalah guru-guru SMKN 1 Mojokerto dan Alumni yang telah bekerja di bidang konstruksi.

Setelah dilakukan kegiatan pengisian daftar hadir, peserta dipersilakan untuk mengisi pretes, melalui google form dengan link:

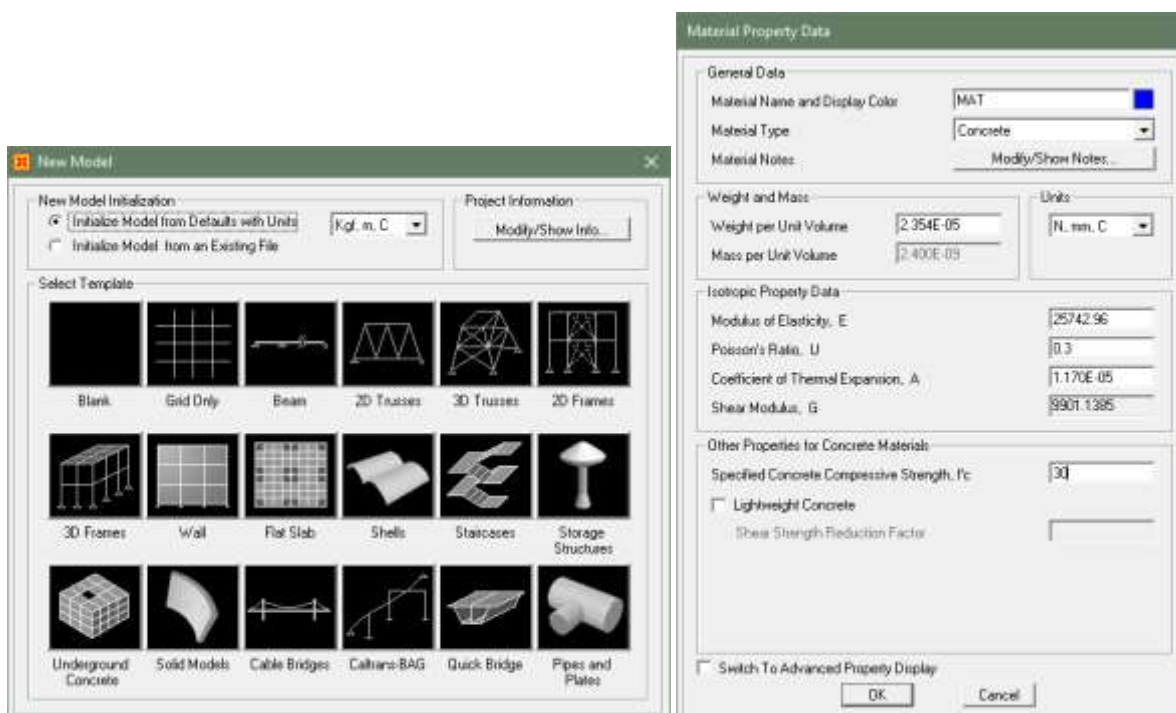
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfePPqu11OsGoF2yq2aAs85JbclFV_JZFvcBoZrRECIFhthVA/viewform?usp=sf_link

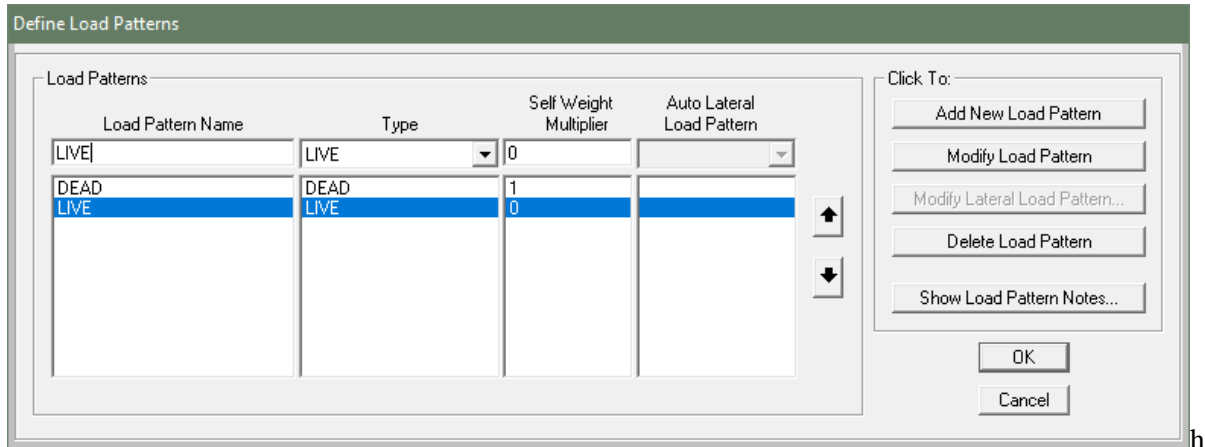


Gambar 3. Hasil Pretes Peserta Pelatihan SAP2000

Pretes dilakukan untuk mengukur pemahaman dan kemampuan awal peserta mengenai SAP2000. Hasil jawaban pretes yang telah diselesaikan oleh peserta dapat dilihat pada Gambar 3. Masih terdapat 10.5% peserta yang mendapatkan nilai KKM ≥ 75 . Kondisi ini dapat disebabkan oleh belum pahamiannya peserta terhadap SAP2000 atau peserta sama sekali belum pernah mengetahui materi SAP2000.

Pemberian Pengantar SAP2000 dilakukan oleh Pemateri Pertama, Bapak Andang Widjaja dengan materi *User Interface SAP2000*, Pembuatan *Template Model*, Pengenalan *Perintah Define Materials*, Penentuan *Define Load Patterns* (Gambar 4.) (Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim *et al.*, 2018). Pemberian materi SAP2000 disampaikan secara terbimbing oleh masing-masing pemateri, dengan didampingi oleh Tim PKM dan mahasiswa. Pemberian materi berupa Modul SAP2000 dibagikan pada peserta melalui *google drive*.





Gambar 4. Sebagian Materi yang Disampaikan Pemateri Pertama

Materi selanjutnya disampaikan oleh Bapak Yogie Risdiantao, yaitu pemberian studi kasus berupa Pembuatan Permodelan Struktur 3 Dimensi pada bangunan 2 lantai dengan General Data, Property Data, Concrete Material dan Load Patterns yang telah ditentukan. Materi lanjutan dilakukan hingga menganalisa gaya (*Run Analysis*) struktur 3 D bangunan tersebut.

Sesi tanya jawab juga ditawarkan pada peserta jika terdapat materi yang belum jelas saat disampaikan. Pertanyaan dan diskusi yang terjadi antara lain apakah diijinkan jika posisi pondasi setempat memiliki jarak terhadap sloof atau tiebeam? Bisa diijinkan asal kolom pendek yang terjadi memiliki dimensi lebih besar dari kolom di atasnya? Apakah resikonya saat dibuat model dan dilakukan input data?

Tulangan kolom akan berkurang (di bawah 1%). Dalam permodelan struktur bangunan tinggi, sloof tidak dimodelkan karena tumpuan kolom lantai dasar sudah berupa sambungan jepit.

Sebelum dilakukan penutupan kegiatan, dilakukan postes untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta terhadap materi *SAP2000* yang telah diberikan oleh Tim PKM, melalui https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfX949Tqhgpk0eGx5D_3LGVik8NZUsICAaSCSiRoZHx6-QonA/viewform?usp=sf_link Hasil postes peserta dapat dilihat pada **Gambar 5**.

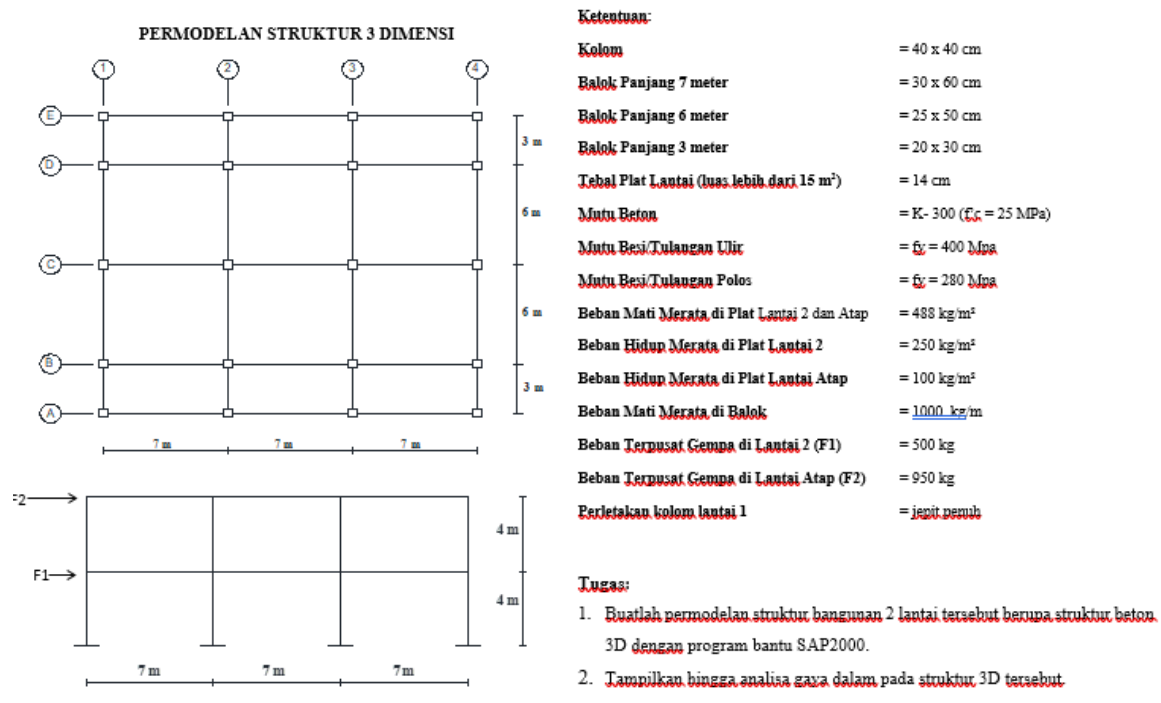
Gambar 5. Hasil Postes Peserta Pelatihan *SAP2000*

Dari **Gambar 3** dan **Gambar 5**, mengenai hasil pretes dan postes peserta *SAP2000*, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap materi *SAP2000*. Di awal kegiatan peserta yang mendapat nilai KKM ≥ 75 sebesar 10.5%. Di akhir kegiatan, sebesar 52.63% peserta mendapat nilai KKM ≥ 75 .

Evaluasi pelaksanaan program dan keberlanjutan program di lapangan setelah kegiatan PKM selesai dilaksanakan melalui pemberian tugas secara mandiri, yang dilaksanakan selama 8 jam. Pemberian sekaligus pengumpulan tugas, dilakukan pada *link Google classroom* berikut: <https://classroom.google.com/c/NTM4OTI2NTg1ODQ1?cjc=t5koz4t>

Tugas mandiri peserta dikumpulkan 2 minggu setelah soal diberikan, dengan pertimbangan kesibukan yang dimiliki oleh peserta. Soal tugas dapat dilihat pada **Gambar 6**.

Tugas yang bersifat mandiri tersebut, digunakan sebagai penilaian pemahaman materi *SAP2000* secara keseluruhan.

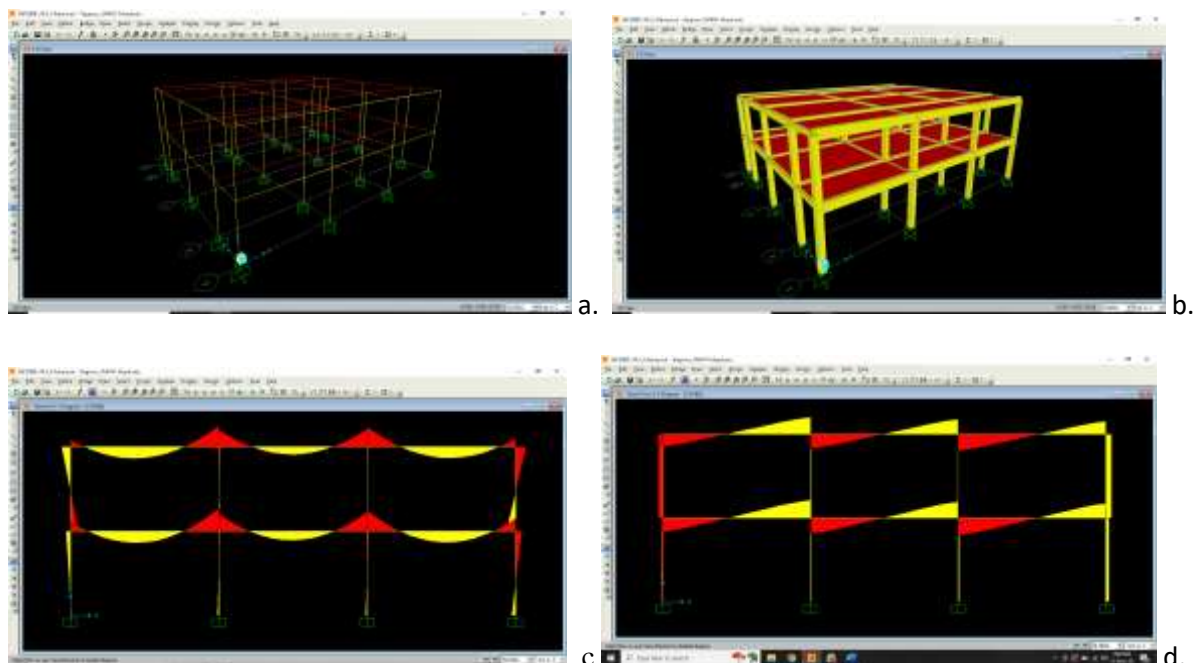


Gambar 6. Soal Tugas Mandiri *SAP2000*

Hasil penilaian yang didapat dari tugas mandiri ini adalah seluruh peserta mengumpulkan tugas dan sebesar 100% peserta telah menjawab soal dengan benar. Peserta mampu memodelkan dengan benar (Hasibuan, Fadhillah Azmi and Yuan Anisa, 2022), struktur beton 3D sebuah bangunan

2 lantai dengan SAP2000 hingga menganalisa gaya (*Run Analysis*) struktur 3D bangunan tersebut. Hasil run analysis salah satu peserta dapat dilihat pada

Hasil penilaian yang didapat dari tugas mandiri ini adalah seluruh peserta mengumpulkan tugas dan sebesar 100% peserta telah menjawab soal dengan benar. Peserta mampu memodelkan dengan benar, struktur beton 3D sebuah bangunan 2 lantai dengan *SAP2000* (Nalendra, 2021) hingga menganalisa gaya (*Run Analysis*) struktur 3D bangunan tersebut. Hasil run analysis salah satu peserta dapat dilihat pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Hasil Run Analysis Salah Satu Peserta Pelatihan *SAP2000*

Gambar 7 menampilkan 3D Model Bangunan Gedung berupa Extrude View 3D Model Bangunan Gedung (a), Reaksi momen pada portal memanjang (b), Reaksi geser pada portal memanjang (c), Reaksi aksial tekan pada portal memanjang (d).

Luaran yang telah direalisasikan selama kegiatan pengabdian dilaksanakan yang telah dan sedang dilaksanakan, meliputi:

1. Penyebaran berita di media cetak online yang bukan terbitan Unesa, dilakukan pada Media Lentera today, tanggal 9 September 2022, menayangkan kegiatan PKM dengan judul PKM Unesa Gelar Pelatihan SAP 2000 di SMKN 1 Mojokerto. Link Lentera Today adalah <https://lenteratoday.com/pm-unesa-gelar-pelatihan-sap-2000-di-smkn-1-kota-mojokerto>
2. Video kegiatan (bukan kumpulan foto) diunggah di YouTube dilakukan pada tanggal 30 Nopember 2022 dengan link : <https://youtu.be/HQexgOZqcXs>

3. Satu artikel ilmiah yang dipublikasikan melalui Jurnal ber ISSN, direncanakan akan dikirimkan pada Jurnal Penamas Adi Buana yang merupakan sebuah jurnal dengan konten pengabdian kepada masyarakat.
4. Luaran lain yang dapat dirasakan manfaatnya oleh peserta Pelatihan Perhitungan Struktur SAP2000 adalah diberikannya sertifikat pelatihan.

KESIMPULAN

Hasil pretest dan posttest peserta SAP2000, dapat dilihat bahwa terjadi peningkatan pemahaman peserta terhadap materi SAP2000. Di awal kegiatan, peserta yang mendapat nilai KKM ≥ 75 sebesar 10.5%. Di akhir kegiatan, sebesar 52.63% peserta mendapat nilai KKM ≥ 75 . Hasil penilaian yang didapat dari tugas mandiri adalah seluruh peserta mengumpulkan tugas dan sebesar 100% peserta telah menjawab soal dengan benar. Peserta mampu memodelkan struktur beton 3D bangunan 2 lantai menggunakan SAP2000 hingga menganalisa gaya (Run Analysis) struktur 3D Model Bangunan Gedung tersebut dengan benar.

Keterlaksanaan Pelatihan Perhitungan Struktur SAP2000 untuk menunjang mata pelajaran Statika yang dilakukan oleh guru MGMP Kota Mojokerto dan sekitarnya hingga berakhirnya kegiatan PKM, berupa penugasan latihan secara mandiri telah tuntas dilaksanakan dengan dibuktikan oleh sebesar 100% peserta sebagai mitra telah mampu menjawab soal dengan benar.

UCAPAN TERIMAKASIH

Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Negeri Surabaya (LPPM Unesa) yang mengkoordinir Tridharma penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PKM), bertugas merencanakan, mengkoordinasikan, dan mengevaluasi program-program penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PKM) baik yang bersumber dana dari DIPA Kemenristekdikti, BOPTN, DIPA Unesa, Instansi lain maupun swadana.

Ucapan terima kasih disampaikan pada Universitas Negeri Surabaya yang telah memberikan dukungan finansial melalui skema Pengabdian Masyarakat – Kebijakan Fakultas Teknik. Semoga Keberlanjutan program PKM dapat terus terjalin seiring dengan kebutuhan yang diusulkan oleh SMK dalam rangka peningkatan profesionalisme guru-guru SMK.

DAFTAR PUSTAKA

Wahana Komputer. 1997. Analisis Struktur dengan SAP90. Yogyakarta: Andi Offset.

Hasibuan, S.A.R.S., Fadhillah Azmi and Yuan Anisa (2022) 'STUDI PERBANDINGAN ANALISIS STRUKTUR BALOK MENGGUNAKAN APLIKASI BERBASIS ANDROID dan SAP2000', *Jurnal Gradasi Teknik Sipil*, 6(1), pp. 23–33. Available at:

<https://doi.org/10.31961/gradasi.v6i1.1337>.

- Nalendra, B. (2021) 'Perbandingan Struktur Statis Tidak Tentu Dan Luas Penulangan Balok Beton Bertulang Dengan Sap2000®', *Jurnal KOMPOSITS*, 2(1), pp. 1–8. Available at: <https://ojs.umb-bungo.ac.id/index.php/JKTS/article/view/583>.
- Pasaribu, V.L.D. *et al.* (2020) 'Abdi abdi laksana', *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), pp. 177–180.
- Penelitian dan Pengabdian Masyarakat, (2022) 'Universitas Negeri Surabaya Tahun 2019'.
- Riduwan, A. (2016) 'Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Oleh Perguruan Tinggi', *EKUITAS (Jurnal Ekonomi dan Keuangan)*, 3(2), p. 95. Available at: <https://doi.org/10.24034/j25485024.y1999.v3.i2.1886>.
- Rukmana, I.J. *et al.* (2023) 'PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN SDM DI ERA DIGITAL PADA', 4, pp. 210–218.
- Suasira, I.W. *et al.* (2016) 'Perbandingan Desain Struktur Beton Bertulang Dengan Bata Ringan Dengan Menggunakan Program Sap 2000', *Jurnal Logic*, 16(2), pp. 126–133.
- Tampubolon, S.P. (2023) 'Perbandingan Hasil Analisa Perhitungan Rangka Kuda-Kuda Kayu Dengan Menggunakan SAP-2000 dan Metode Titik Buhul', *Praxis: Jurnal Sains, Teknologi, Masyarakat dan Jejaring*, 5(1), pp. 22–38. Available at: <https://doi.org/10.24167/praxis.v5i1.4443>.
- Tiara Dewi, Muhammad Amir Masruhim, R.S. *et al.* (2018) '濟無No Title No Title No Title', *Laboratorium Penelitian dan Pengembangan FARMAKA TROPIS Fakultas Farmasi Universitas Muallawarman, Samarinda, Kalimantan Timur*, 27(3), pp. 259–280.