

## PENDAMPINGAN PEMODELAN STRUKTUR BANGUNAN MENGGUNAKAN SAP2000 BAGI TENAGA TEKNIS KONSULTAN DI KOTA PONTIANAK

### *STRUCTURAL BUILDING MODELING ASSISTANCE USING SAP2000 FOR TECHNICAL STAFF OF CONSULTING ENGINEERS IN PONTIANAK CITY*

Ashraf Dhowian Parabi<sup>1\*</sup>, Arif Parabi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Panca Bhakti, Pontianak, Indonesia

\*Email Korespondensi: parabi97@teknik.untan.ac.id

#### ABSTRAK

Tenaga teknis konsultan perencana di Kota Pontianak menghadapi tantangan nyata dalam penguasaan perangkat lunak analisis struktur SAP2000 secara komprehensif, yang berdampak pada kualitas produk perencanaan teknis yang dihasilkan. Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini bertujuan meningkatkan kompetensi tenaga teknis konsultan perencana di CV. Bhipraya Cipta, Kota Pontianak, dalam melakukan pemodelan dan analisis struktur bangunan menggunakan SAP2000 secara mandiri, sistematis, dan sesuai dengan standar SNI yang berlaku. Kegiatan dilaksanakan dalam satu hari penuh yang dibagi menjadi dua sesi, yaitu sesi pertama berupa pemaparan materi teknis mencakup konsep dasar metode elemen hingga, prosedur pemodelan, dan pembebanan berdasarkan SNI 2847, serta sesi kedua berupa praktik langsung (*hands-on training*) pemodelan struktur gedung tiga dimensi dengan analisis beban gempa menggunakan respons spektrum sesuai SNI 1726:2019. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan kombinasi antara pendidikan masyarakat, pelatihan berbasis demonstrasi, difusi ipteks, dan mediasi. Hasil evaluasi menggunakan *N-gain* ternormalisasi menunjukkan rerata peningkatan kompetensi sebesar 55,8% (kategori sedang), dengan capaian tertinggi pada indikator input pembebanan sesuai SNI 2847 (*N-gain* 63,6%) dan terendah pada analisis respons spektrum gempa SNI 1726:2019 (*N-gain* 45,7%). Seluruh peserta mampu memahami antarmuka SAP2000 dan menginput pembebanan sesuai SNI, sementara sebagian besar peserta mampu melakukan pemodelan struktur tiga dimensi secara mandiri serta menginterpretasikan output analisis struktur. Kegiatan ini memberikan dampak positif bagi peningkatan mutu perencanaan internal CV. Bhipraya Cipta serta memperkuat sinergi antara perguruan tinggi dan industri jasa konstruksi di Kalimantan Barat.

**Kata kunci:** SAP2000, Pemodelan Struktur, Kompetensi Teknis, SNI 1726:2019, Konsultan Perencana

#### ABSTRACT

*Technical staff of planning consultants in Pontianak City face significant challenges in comprehensively mastering the SAP2000 structural analysis software, which directly affects the quality of technical planning products they produce. This Community Service activity aims to improve the competence of technical staff at CV. Bhipraya Cipta, Pontianak City, in performing structural building modeling and analysis using SAP2000 independently, systematically, and in accordance with applicable SNI standards. The activity was conducted in one full day divided into two sessions: the first session covered theoretical material including the basic concepts of the finite element method, modeling procedures, and SNI 2847-based loading; the second session consisted of hands-on training in three-dimensional building structural modeling with seismic load analysis using response spectrum in accordance with SNI 1726:2019. The implementation method employed a combined approach of community education, demonstration-based training, technology dissemination, and mediation. Evaluation results using normalized *N-gain* showed an overall mean competence improvement of 55.8% (moderate category), with the highest achievement in SNI 2847-based loading input (*N-gain* 63.6%) and the lowest in seismic response spectrum analysis under SNI 1726:2019 (*N-gain* 45.7%). All participants were able to understand the SAP2000 interface and apply SNI-based loading, while most participants were able to independently perform three-dimensional structural modeling and interpret structural analysis outputs. This activity delivered positive impacts on the quality of internal planning processes at CV. Bhipraya Cipta and strengthened synergy between higher education institutions and the construction services industry in West Kalimantan.*

**Keywords:** SAP2000, Structural Modeling, Technical Competence, SNI 1726:2019, Planning Consultant

## PENDAHULUAN

Industri jasa konstruksi di Indonesia terus berkembang pesat seiring dengan program pembangunan infrastruktur yang menjadi prioritas nasional (Masgode et al., 2024). Pertumbuhan ini mendorong meningkatnya permintaan terhadap layanan konsultan perencana yang mampu menghasilkan dokumen perencanaan teknis berkualitas tinggi, efisien, dan sesuai standar yang berlaku (Susetyo dan Rahmandita, 2025). Konsultan perencana memegang peranan strategis dalam siklus proyek konstruksi, karena kualitas desain yang dihasilkan secara langsung menentukan keandalan, keselamatan, dan efisiensi biaya konstruksi (Ariyanto dan Sari, 2023). Kota Pontianak sebagai ibu kota Provinsi Kalimantan Barat, jumlah proyek infrastruktur pemerintah maupun swasta terus meningkat, mencakup pembangunan gedung, jembatan, jalan, dan infrastruktur drainase perkotaan (Syarifullah dan Santoso, 2025). Kondisi ini menciptakan tekanan nyata terhadap kapasitas teknis tenaga profesional di lingkungan konsultan perencana untuk menghasilkan produk perencanaan yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara teknis (Luthfiana dan Fatah, 2025).

Perangkat lunak SAP2000 telah diakui secara luas sebagai salah satu alat bantu analisis dan desain struktur yang paling komprehensif dan andal dalam praktik rekayasa struktur modern (Sholeh, 2021). SAP2000 mampu melakukan analisis struktur linier dan nonlinier, analisis dinamis berbasis respons spektrum, serta desain elemen struktur baja dan beton bertulang yang terintegrasi dengan berbagai standar internasional maupun nasional, termasuk SNI (Asfarina, Apriansyah dan Putra, 2025). Penggunaan SAP2000 secara tepat dapat meningkatkan akurasi pemodelan, mempercepat proses perencanaan, dan meminimalkan risiko kesalahan desain yang berpotensi berdampak pada keselamatan struktur (Warman dan Arifuddin, 2024). Namun demikian, efektivitas penggunaan perangkat lunak ini sangat bergantung pada tingkat kompetensi penggunanya, terutama dalam memahami asumsi pemodelan, penentuan kondisi batas, dan interpretasi hasil analisis (Manuaba et al., 2023). Tanpa pemahaman yang memadai, penggunaan SAP2000 justru dapat menghasilkan output yang menyesatkan dan berbahaya secara teknis (Ritonga, 2023).

Permasalahan kesenjangan kompetensi dalam penggunaan SAP2000 pada tenaga teknis konsultan perencana di Kota Pontianak terkonfirmasi melalui hasil pre-test yang dilaksanakan sebelum kegiatan dimulai. Rerata skor pre-test seluruh peserta hanya mencapai 40,5 dari 100, dengan skor terendah pada indikator analisis respons spektrum gempa sesuai SNI 1726:2019 (rerata 30/100) dan indikator pemodelan struktur tiga dimensi secara mandiri (rerata 38/100). Kondisi ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta belum memiliki pemahaman yang memadai terhadap prosedur pemodelan yang benar, meskipun telah berpengalaman bekerja di bidang perencanaan struktur.

Kondisi serupa secara umum ditemukan pada tenaga teknis konsultan di kota-kota berkembang Indonesia, di mana sebagian besar mempelajari SAP2000 secara otodidak melalui sumber daring yang tidak terstruktur sehingga pemahaman terhadap prosedur pemodelan yang benar masih sangat terbatas (Luthfiana dan Fatah, 2025; Fansuri, Diana dan Deshariyanto, 2022). Kondisi ini diperburuk oleh

minimnya program pelatihan teknis yang tersedia secara lokal di Kalimantan Barat, serta belum adanya SOP internal di sebagian besar kantor konsultan terkait penggunaan perangkat lunak analisis struktur (Darmastuti, 2024). Muharam, Afrilia dan Sudarma (2025) menegaskan bahwa kesenjangan antara kompetensi yang dimiliki tenaga profesional dan tuntutan industri merupakan permasalahan yang harus dijumpai melalui program pengembangan kapasitas yang terstruktur dan berbasis kebutuhan nyata di lapangan. Kondisi geografis dan geoteknik Kota Pontianak yang khas, dengan dominasi tanah lunak gambut dan muka air tanah tinggi (Lestariningsih, Hamkani, Nurwendi dan Harahap, 2022), semakin mempertegas kebutuhan akan kemampuan pemodelan struktur yang akurat dan kontekstual dalam menghadapi respons dinamis bangunan di atas lapisan tanah berklasifikasi situs SE.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk meningkatkan kompetensi tenaga teknis konsultan perencana di Kota Pontianak dalam melakukan pemodelan dan analisis struktur bangunan menggunakan SAP2000 secara mandiri, sistematis, dan sesuai dengan standar teknis yang berlaku, mencakup penguasaan konsep dasar metode elemen hingga, prosedur pembebanan berdasarkan SNI 2847, analisis respons dinamis gempa sesuai SNI 1726:2019, serta interpretasi dan verifikasi output analisis struktur. Selain itu, kegiatan ini bertujuan menghasilkan modul pelatihan berbasis studi kasus lokal Kalimantan Barat yang dapat digunakan sebagai referensi teknis berkelanjutan oleh peserta dalam pekerjaan perencanaan sehari-hari.

## METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

Pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini dilaksanakan di CV. Bhipraya Cipta, Kota Pontianak, Provinsi Kalimantan Barat, dalam satu hari penuh dengan melibatkan 8 orang tenaga teknis aktif di bidang perencanaan struktur. Pemilihan CV. Bhipraya Cipta sebagai lokasi mitra didasarkan pada pertimbangan bahwa Kota Pontianak merupakan pusat aktivitas jasa konstruksi di Kalimantan Barat dengan konsentrasi kantor konsultan perencana tertinggi di provinsi ini, sehingga kegiatan dapat menjangkau dampak yang lebih representatif terhadap praktik perencanaan struktur di wilayah tersebut.

### 1. Bahan dan Alat

Pelaksanaan kegiatan pelatihan ini memerlukan sejumlah bahan dan peralatan teknis yang disiapkan oleh pemateri maupun peserta. Pemateri menyediakan modul pelatihan cetak yang dikembangkan khusus berbasis kondisi wilayah Kalimantan Barat, file template model SAP2000, materi presentasi, serta instrumen evaluasi berupa lembar pre-test dan post-test. Instrumen pre-test dan post-test terdiri dari 15 butir soal pilihan ganda yang mencakup tiga dimensi kompetensi: konsep dasar FEM (5 soal), prosedur pemodelan SAP2000 dan pembebanan SNI (5 soal), serta interpretasi output analisis struktur (5 soal), dengan skor maksimum 100. Setiap peserta diwajibkan membawa laptop dengan spesifikasi minimal yang memadai untuk menjalankan SAP2000 versi terbaru, yakni prosesor Intel Core i5, RAM 8 GB, dan ruang penyimpanan kosong minimal 10 GB. Perangkat lunak SAP2000 yang digunakan adalah versi trial yang dapat diunduh secara resmi melalui situs Computers and

Structures, Inc. (CSI), sehingga seluruh peserta dapat mengakses fitur aplikasi selama kegiatan berlangsung tanpa memerlukan biaya tambahan. Selain itu, ruang pelatihan dilengkapi dengan proyektor, layar tampil, dan koneksi internet yang stabil untuk mendukung kelancaran demonstrasi secara langsung oleh pemateri.

## 2. Metode Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan ini menggunakan pendekatan kombinasi antara metode pendidikan masyarakat, pelatihan berbasis demonstrasi, difusi Ipteks, dan mediasi yang dilaksanakan secara berkesinambungan melalui empat tahapan sistematis sebagaimana dirangkum pada Tabel 1. Tahap pertama berupa persiapan dan asesmen kebutuhan, mencakup koordinasi dengan pimpinan CV. Bhipraya Cipta, penyebaran kuesioner needs assessment untuk mengidentifikasi tingkat kompetensi awal peserta, serta penyusunan modul pelatihan berbasis studi kasus lokal Kalimantan Barat. Tahap kedua adalah sesi pagi yang difokuskan pada pemaparan materi teknis berupa penyuluhan mengenai urgensi penguasaan SAP2000 dalam praktik perencanaan struktur modern, konsep dasar metode elemen hingga, prosedur pemodelan yang benar sesuai SNI, serta definisi material dan penampang elemen berdasarkan SNI 2847, diakhiri dengan diskusi terbuka untuk mengidentifikasi permasalahan teknis spesifik yang dihadapi peserta di lapangan. Tahap ketiga adalah sesi siang yang sepenuhnya dialokasikan untuk hands-on training berbasis studi kasus, di mana peserta dipandu secara bertahap membangun model struktur gedung tiga dimensi mulai dari pendefinisian grid, input material dan penampang, pembebanan gravitasi, hingga analisis beban gempa dinamis menggunakan respons spektrum sesuai SNI 1726:2019, diakhiri dengan Focus Group Discussion (FGD) untuk interpretasi dan verifikasi output analisis struktur. Tahap keempat berupa evaluasi melalui perbandingan skor pre-test yang diberikan sebelum sesi pertama dan post-test setelah sesi kedua berakhir, dilanjutkan dengan penyerahan modul dan template file SAP2000 kepada mitra sebagai referensi teknis berkelanjutan.

**Tabel 1.** Rincian Tahapan Pelaksanaan Kegiatan PKM

No	Tahapan Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alat dan Bahan	Output yang Diharapkan
1	<b>Persiapan dan Asesmen Kebutuhan</b>	Koordinasi dengan pimpinan CV Bhipraya Cipta; penyebaran kuesioner needs assessment; penyusunan modul pelatihan berbasis kondisi lokal Kalimantan Barat; perancangan instrumen pre-test dan post-test	Observasi, wawancara, analisis kebutuhan	Kuesioner needs assessment, pedoman wawancara, laptop, alat tulis	Modul pelatihan SAP2000 berbasis studi kasus lokal; instrumen evaluasi (pre-test/post-test 15 butir soal); rencana pelaksanaan kegiatan

No	Tahapan Kegiatan	Uraian Kegiatan	Metode	Alat dan Bahan	Output yang Diharapkan
2	<b>Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan — Sesi 1 (Pagi)</b>	Pemaparan materi teknis: konsep dasar FEM, prosedur pemodelan yang benar, definisi material dan penampang SNI 2847, pembebanan gravitasi dan angin; diskusi terbuka permasalahan teknis lapangan	Ceramah, demonstrasi, diskusi interaktif	Laptop, proyektor, modul cetak, SAP2000 trial	Peserta memahami landasan konseptual FEM dan prosedur pemodelan; teridentifikasinya permasalahan teknis lapangan yang akan diperdalam pada sesi 2
3	<b>Pelaksanaan Sosialisasi dan Pelatihan — Sesi 2 (Siang)</b>	Hands-on training pemodelan struktur gedung 3D: pendefinisian grid, input material dan penampang, pembebanan gravitasi, analisis beban gempa respons spektrum SNI 1726:2019; FGD interpretasi output	Pelatihan berbasis demonstrasi, praktik mandiri	Laptop, SAP2000 trial, file template model, gambar studi kasus	Peserta mampu membangun model struktur 3D mandiri dan menginterpretasikan output analisis (diagram gaya dalam, lendutan, reaksi tumpuan)
4	<b>Evaluasi dan Tindak Lanjut</b>	Pelaksanaan post-test; analisis perbandingan skor pre-test dan post-test per indikator kompetensi; penyerahan modul dan file template SAP2000 sebagai referensi berkelanjutan	Pre-test/post-test, FGD	Lembar soal pre-test/post-test, kalkulator/spreadsheet analisis	Data kuantitatif peningkatan kompetensi peserta; modul dan template file SAP2000 yang diserahkan kepada mitra

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan pendampingan pemodelan struktur bangunan menggunakan SAP2000 dilaksanakan di kantor CV. Bhipraya Cipta, Kota Pontianak, dengan melibatkan 8 orang tenaga teknis yang merupakan staf aktif di bidang perencanaan struktur. Sesi pertama berlangsung interaktif dengan antusiasme tinggi dari peserta, yang tercermin dari banyaknya pertanyaan teknis yang diajukan terkait permasalahan nyata

dalam pekerjaan perencanaan sehari-hari. Sesi kedua dilanjutkan dengan praktik langsung pemodelan struktur gedung tiga dimensi hingga analisis beban gempa menggunakan respons spektrum sesuai SNI 1726:2019, dengan pendampingan intensif agar setiap peserta dapat mengikuti sesuai kemampuan masing-masing. Sebagaimana terlihat pada Gambar 1 dan Gambar 2, kedua sesi berlangsung kondusif dengan partisipasi aktif dari seluruh peserta.



**Gambar 1.** Sesi Penjelasan Struktur Bangunan Sesuai SNI 1726:2019



**Gambar 2.** Sesi Pemodelan Struktur Bangunan Menggunakan SAP2000

## 2. Analisis Hasil Evaluasi Kompetensi

Evaluasi kompetensi dilaksanakan melalui pre-test sebelum sesi pertama dan post-test setelah sesi kedua berakhir, menggunakan instrumen 15 butir soal pilihan ganda yang mencakup enam indikator kompetensi. Analisis dilakukan menggunakan N-gain ternormalisasi (Hake, 1998) dengan formula  $g = (S_{post} - S_{pre}) / (S_{maks} - S_{pre})$ , di mana kategori rendah  $g < 0,30$ , sedang  $0,30 \leq g < 0,70$ , dan tinggi  $g \geq 0,70$ . Hasil perbandingan skor pre-test dan post-test seluruh peserta disajikan secara komprehensif pada Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Hasil Evaluasi Kompetensi Peserta (Pre-test vs. Post-test)

No	Indikator Kompetensi	Rerata Pre-test	Rerata Post-test	N-Gain (%)	Kategori
1	Pemahaman antarmuka dan navigasi SAP2000	48	76	58,3	Tinggi
2	Konsep dasar Metode Elemen Hingga (FEM)	42	72	51,7	Sedang
3	Prosedur pemodelan struktur 3D secara mandiri	38	74	58,1	Tinggi
4	Input pembebanan gravitasi sesuai SNI 2847	45	80	63,6	Tinggi
5	Analisis respons spektrum gempa SNI 1726:2019	30	62	45,7	Sedang
6	Interpretasi output analisis struktur	40	75	58,3	Tinggi
	<b>Rata-rata Keseluruhan</b>	<b>40,5</b>	<b>73,2</b>	<b>55,8</b>	<b>Tinggi</b>

Berdasarkan data pada Tabel 2, rerata N-gain keseluruhan sebesar 55,8% menempatkan efektivitas program pelatihan ini dalam kategori sedang menurut kriteria Hake (1998), yang konsisten dengan temuan Fansuri, Diana dan Desharyanto (2022) bahwa pelatihan SAP2000 berbasis hands-on dalam format satu hari secara signifikan meningkatkan kepercayaan diri dan keterampilan teknis tenaga teknis konstruksi, meskipun masih memerlukan pendalaman lanjutan untuk aspek analisis dinamis yang lebih kompleks. Capaian tertinggi diraih pada indikator input pembebanan gravitasi sesuai SNI 2847 dengan N-gain 63,6%, yang mencerminkan relevansi langsung materi pembebanan dengan pekerjaan sehari-hari peserta sehingga mempermudah internalisasi konsep. Sebaliknya, indikator analisis respons spektrum gempa sesuai SNI 1726:2019 mencatat N-gain terendah (45,7%), yang dapat dijelaskan oleh kompleksitas konsep dinamika struktur — mencakup pemahaman tentang fungsi respons spektrum, faktor amplifikasi situs ( $F_a$  dan  $F_v$ ) untuk tanah lunak, dan parameter desain spektral SDS dan SD1 — yang memerlukan lebih dari satu hari pelatihan untuk dapat dikuasai secara mendalam (Warman dan Arifuddin, 2024). Rekapitulasi capaian kompetensi per indikator disajikan lebih ringkas pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Rekapitulasi Capaian Kompetensi Peserta

No	Indikator Kompetensi	Capaian
1	Pemahaman antarmuka SAP2000	Seluruh peserta memahami dengan baik (rerata post-test 76/100)
2	Pemodelan struktur 3D secara mandiri	Sebagian besar peserta mampu secara mandiri (rerata post-test 74/100)
3	Input pembebanan sesuai SNI 2847	Seluruh peserta mampu mengaplikasikan (rerata post-test 80/100)
4	Analisis respons spektrum gempa SNI 1726:2019	Sebagian peserta memerlukan pendalaman lanjutan (rerata post-test 62/100, kategori sedang)
5	Interpretasi output analisis struktur	Sebagian besar peserta mampu menginterpretasikan (rerata post-test 75/100)

### 3. Kendala yang Dihadapi

Pelaksanaan kegiatan tidak terlepas dari beberapa kendala teknis dan non-teknis yang perlu dicatat sebagai bahan evaluasi ke depan. Kendala teknis utama yang dihadapi adalah perbedaan spesifikasi laptop antar peserta, di mana beberapa peserta dengan laptop berspesifikasi rendah mengalami keterlambatan dalam proses rendering model tiga dimensi sehingga mengurangi efisiensi waktu pada sesi praktik. Selain itu, perbedaan latar belakang pendidikan dan pengalaman kerja peserta mengharuskan pemateri untuk menyesuaikan kecepatan penyampaian materi agar seluruh peserta dapat mengikuti dengan baik. Keterbatasan durasi kegiatan yang hanya satu hari juga menjadi pembatas dalam pencapaian seluruh indikator kompetensi secara optimal, mengingat materi analisis dinamis struktur idealnya membutuhkan waktu latihan yang lebih intensif.

### 4. Dampak Kegiatan

Kegiatan pendampingan ini memberikan dampak positif yang langsung dapat diukur, baik pada level individu peserta maupun institusi CV. Bhipraya Cipta secara keseluruhan. Secara individual, peningkatan kompetensi peserta tercermin dari kenaikan rerata skor sebesar 32,7 poin, dari 40,5 pada pre-test menjadi 73,2 pada post-test, yang mengindikasikan bahwa seluruh peserta kini memiliki kemampuan pemodelan SAP2000 yang lebih sistematis dan sesuai prosedur SNI dibandingkan sebelum kegiatan dilaksanakan. Peningkatan ini sejalan dengan temuan Fansuri, Diana dan Deshariyanto (2022) bahwa intervensi pelatihan SAP2000 yang terstruktur secara konsisten meningkatkan kompetensi teknis sekaligus kepercayaan diri tenaga teknis konstruksi dalam melakukan pemodelan struktur secara mandiri. Secara institusional, dampak kegiatan ini tercermin dari dua indikator konkret: pertama, seluruh peserta mampu menginput pembebanan gravitasi sesuai SNI 2847 secara mandiri dengan rerata post-test tertinggi sebesar 80/100; kedua, sebagian besar peserta mampu membangun model struktur tiga dimensi dan menginterpretasikan output analisis secara independen dengan rerata post-test 74–75/100. Kedua capaian ini mengindikasikan bahwa CV. Bhipraya Cipta kini memiliki tenaga teknis dengan kapasitas pemodelan yang lebih andal, sehingga berpotensi meningkatkan akurasi dan kualitas produk perencanaan struktur yang dihasilkan dalam pekerjaan nyata di lapangan.

### 5. Upaya Keberlanjutan Kegiatan

Sebagai upaya keberlanjutan, pemateri menyerahkan modul pelatihan SAP2000 berbasis studi kasus lokal kepada pihak CV. Bhipraya Cipta untuk digunakan sebagai referensi internal dalam proses perencanaan sehari-hari. Modul tersebut dilengkapi dengan template file model SAP2000 yang dapat langsung dimodifikasi sesuai kebutuhan proyek, termasuk parameter respons spektrum desain untuk Kota Pontianak berdasarkan SNI 1726:2019. Pihak CV. Bhipraya Cipta didorong untuk menjadikan modul ini sebagai bagian dari SOP internal perusahaan dalam pelaksanaan analisis struktur, sehingga standar kualitas pemodelan dapat terjaga secara konsisten. Hasil evaluasi yang mengidentifikasi N-gain terendah pada aspek analisis respons spektrum gempa (45,7%) dapat menjadi dasar perancangan

kegiatan PKM lanjutan yang lebih terfokus pada pemodelan gempa dan desain elemen struktur beton bertulang sesuai SNI 2847 (Lestariningsih et al., 2022).

### SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa pendampingan pemodelan struktur bangunan menggunakan SAP2000 di CV. Bhipraya Cipta Kota Pontianak berhasil mencapai tujuan utamanya, yaitu meningkatkan kompetensi tenaga teknis dalam melakukan pemodelan dan analisis struktur secara lebih sistematis, akurat, dan sesuai dengan standar SNI yang berlaku. Evaluasi menggunakan N-gain ternormalisasi menunjukkan rerata peningkatan kompetensi sebesar 55,8% (kategori sedang), dengan capaian tertinggi pada indikator pembebanan sesuai SNI 2847 (N-gain 63,6%) dan terendah pada indikator analisis respons spektrum gempa SNI 1726:2019 (N-gain 45,7%). Seluruh peserta mampu menguasai antarmuka SAP2000 dan prosedur pembebanan SNI, sementara sebagian besar peserta mampu melakukan pemodelan struktur tiga dimensi secara mandiri dan menginterpretasikan output analisis. Untuk keberlanjutan program, direkomendasikan agar kegiatan serupa dilaksanakan secara berkala dengan cakupan materi yang lebih mendalam pada aspek analisis dinamis dan desain elemen struktur beton bertulang sesuai SNI 2847, didukung oleh penyusunan SOP pemodelan struktur berbasis SAP2000 sebagai kebijakan internal perusahaan.

### DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, A., Badruddin, S., Januaripin, M., Salwa, S. and Gaspersz, V. 2024. Inovasi dalam manajemen pendidikan tinggi: membangun masa depan yang berkelanjutan. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Ariyanto, D. and Sari, R. 2023. Manajemen proyek konstruksi: pendekatan sistem dan strategi implementasi. Jakarta: Prenadamedia Group.
- Asfarina, S., Apriansyah, M. and Putra, B.E. 2025. 'Simulasi dan analisis dinamis struktur bangunan tinggi terhadap beban gempa menggunakan software SAP2000 dan ETABS', *Jurnal Pengembangan Sains dan Teknologi*, 1(2), pp. 91-100.
- Darmastuti, F.C. 2024. Analisis kesesuaian pelaksanaan pengendalian mutu pada pekerjaan struktur atas dalam proyek pembangunan gedung biara Santa Anna. Doctoral dissertation, Universitas Islam Indonesia.
- Fansuri, S., Diana, A.I.N. and Desharyanto, D. 2022. 'Peningkatan kualitas SDM dalam dunia konstruksi yang tertuang pada aplikasi SAP 2000', *Jurnal ABDIRAJA*, 5(2), pp. 76-81.
- Hake, R.R. 1998. 'Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses', *American Journal of Physics*, 66(1), pp. 64-74.

- Lestariningsih, S.P., Hamkani, H., Nurwendi, A.F. and Harahap, R.N. 2022. 'Karakteristik lahan gambut dan tinggi muka air gambut di Kecamatan Siantan Hilir, Pontianak Utara', *Jurnal Lingkungan Hutan Tropis*, 3(1), pp. 102-112.
- Luthfiana, N. and Fatah, M.N. 2025. 'Workshop keterampilan desain dan analisis struktur gedung bertingkat dengan SAP 2000 kepada siswa SMK N 1 Adiwerna', *Abdi Teknayasa*, 6(2).
- Manuaba, I.B.K., Abdillah, R., Datya, A.I., Yuliyanti, S., Widiyasono, N. and Bahana, R. 2023. Pengembangan aplikasi perangkat lunak: panduan praktis dalam merancang, membangun, dan mengelola aplikasi. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Masgode, M.B., Hidayat, A., Laksmi, I.A.C.V., Triatmika, I.N.A., Puspayana, I.P.A.I., Iskandar, A.A. and Gusty, S. 2024. *Dinamika Industri Konstruksi di Indonesia*. Makassar: Tohar Media.
- Muharam, R.S., Afrilia, U.A. and Sudarma, S. 2025 'Revitalisasi pendidikan vokasi berbasis kebutuhan industri 4.0: implikasi kebijakan pendidikan di daerah sub-urban', *DIAJAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3), pp. 425-436.
- Ritonga, L. 2023. Perhitungan struktur dengan menggunakan SAP 2000 pada proyek pembangunan klinik building Medan. Doctoral dissertation, Universitas Medan Area.
- Sholeh, M.N. 2021. *Analisa Struktur SAP2000 v22*. Pustaka Pranala.
- Susetyo, I.B. and Rahmandita, E. 2025. 'The role of planner competencies in improving the quality of regional development planning documents', *Jurnal Integrasi Multi Disiplin*, 1(2), pp. 91-102.
- Syaifullah, R. and Santoso, E.B. 2025. Pembangunan infrastruktur dasar jalan dan jembatan di Kabupaten Kubu Raya Provinsi Kalimantan Barat. Doctoral dissertation, Institut Pemerintahan Dalam Negeri.
- Warman, A. and Arifuddin, M. 2024. 'Pemodelan analisis struktur menggunakan aplikasi berbasis elemen hingga: artikel review', *Journal of Infrastructure and Construction Technology*, 2(2), pp. 81-89.