

## **WORKSHOP KETERAMPILAN DESAIN DAN ANALISIS STRUKTUR GEDUNG BERTINGKAT DENGAN SAP 2000 KEPADA SISWA SMK N 1 ADIWERNA**

**Nisa Luthfiana**

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Bima Sakapenta  
[nisaluthfiana30@gmail.com](mailto:nisaluthfiana30@gmail.com)

**M. Nadhorudin Fatah**

Program Studi Teknik Sipil  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Bima Sakapenta  
[fatahalfatih7@gmail.com](mailto:fatahalfatih7@gmail.com)

Riwayat naskah:

Naskah dikirim 24 Oktober 2025

Naskah direvisi 16 Desember 2025

Naskah diterima 17 Desember 2025

### **ABSTRAK**

Pada era digitalisasi ini, didalam industri konstruksi mengharuskan penyelesaian pekerjaan dengan menggunakan komputer. Salah satunya dalam hal perancangan dan perencanaan struktur dengan program SAP 2000, yang berfungsi untuk merancang dan menganalisis struktur bangunan. Untuk menghadapi era konstruksi digital, maka kemampuan tersebut harus dimiliki semua individu yang berkecimpung didalamnya agar tidak tertinggal dalam kemajuan teknologi. Penulis ingin belajar bersama – sama dalam praktik pemodelan struktur bangunan hingga menghasilkan sebuah analisis dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMK N 1 Adiwerna, Kabupaten Tegal. Tujuan dari kegiatan ini supaya para siswa tidak kaget ketika mulai memasuki dunia pekerjaan dalam industri konstruksi, mengingat banyaknya kegagalan struktur yang terjadi ketika bangunan sudah berdiri. Dari kegiatan ini menghasilkan 80% peserta yang dapat memodelkan hingga menganalisis struktur bangunan. Hal tersebut membuktikan adanya manfaat kegiatan ini.

**KATA KUNCI:** *struktur, building, SAP 2000, design, analisis*

### **PENDAHULUAN**

Industri Konstruksi merupakan sebuah wadah pekerjaan yang terus berkembang serta memiliki tantangan dan peluang dalam dunia pembangunan [1]. Pengasahan keterampilan dalam bidang teknik bangunan adalah poin terpenting yang harus dipersiapkan oleh para siswa agar siap menghadapi tantangan dan pembaharuan [2]. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberi pemahaman serta keterampilan yang relevan dengan dunia Industri Konstruksi tentang desain dan analisis struktur bangunan gedung bertingkat sederhana melalui praktik yang dimulai dari dasar penggunaan perangkat lunak SAP 2000 [3].

SAP 2000 (Structural Analysis Program) merupakan salah satu program analisis struktur yang lengkap dan mudah dioperasikan [4]. Prinsipnya adalah pemodelan struktur, eksekusi analisis dan optimasi desain. Tahap-tahap tersebut dilakukan dalam dua tampilan, yaitu tampilan 3D dan tampilan tampak. Tampilan berupa model real time yang memudahkan pengguna pada pemodelan struktur dalam waktu singkat dan hasil yang tepat [5]. SAP2000 dapat mempermudah perhitungan struktur beton karena dilengkapi dengan fitur dan modul yang terintegrasi lengkap untuk desain struktur baja dan struktur beton bertulang. Dengan demikian, aplikasi ini memudahkan pengguna untuk membuat, menganalisis dan memodifikasi model struktur yang direncanakan menggunakan user interface yang sama [6]. SAP2000 juga merupakan salah satu perangkat

lunak yang berguna dalam meningkatkan penerapan ilmu teknik sipil, khususnya bidang struktur adalah memanfaatkan perangkat lunak struktur [7].

Industri konstruksi juga sebagai wadah usaha jasa konstruksi yang terus mengalami perkembangan yang pesat. Hal ini terbukti dari total rencana anggaran biaya yang semakin meningkat dari tahun ke tahun [8]. Pesatnya perkembangan dalam dunia industri konstruksi, juga membutuhkan banyak tenaga – tenaga yang terampil. Sehingga mengakibatkan adanya persaingan didalam perkembangan tersebut. Hal ini juga berdampak pada kerumitan teknologi yang digunakan dan semakin kompleksnya keberlangsungan industri konstruksi dengan kemajuan teknologi [9].

Berdasarkan daftar nama program studi di SMKN 1 Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah, yaitu Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan yang merupakan salah satu program studi dengan konsentrasi teknik bangunan gedung. Melalui kegiatan workshop ini diharapkan dapat membekali peserta dengan keterampilan dalam desain dan analisis struktur bangunan gedung bertingkat. Semakin kompeten setiap individu yang terlibat didalam sebuah industri konstruksi, maka akan semakin banyak inovasi dan teknologi yang akan bisa dikembangkan [10]. Kegiatan ini juga sebagai optimasi struktur dalam bidang teknik sipil yang bertujuan untuk mencapai efisiensi penggunaan sumber daya tanpa mengurangi fungsi dan keamanan struktur. Pemodelan elemen struktur yang digunakan seperti pada umumnya

bangunan bertingkat sederhana yaitu kolom, balok, plat, dan atap [11].

Oleh karena itu, hal inilah yang menjadi dasar tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Bima Sakapenta Kota Tegal, Jawa Tengah dalam menyelesaikan tugas tri dharma perguruan tinggi dengan tujuan untuk meningkatkan keterampilan para siswa SMK N 1 Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah sebagai bentuk persiapan sebelum terjun ke dalam dunia industri konstruksi. Sehingga tim pelaksana pengabdian kepada masyarakat dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Bima Sakapenta memberikan solusi dengan mengadakan workshop SAP 2000 sebagai kegiatan pelatihan pemodelan hingga analisis struktur bangunan. Dengan harapan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terlaksana dengan baik dan ilmu yang diberikan selama workshop dapat berguna bagi siswa SMK N 1 Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah.

#### METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melalui beberapa tahapan. Dimulai dari survey tentang penguasaan perangkat lunak SAP 2000, membuat hasil survey yang dituangkan kedalam proposal kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat, penyediaan materi yang akan dipaparkan, modul/bahan ajar, pre – test, post – test, presensi peserta Workshop, jadwal kegiatan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat. Pembagian tugas dalam tim pelaksana kegiatan ini dilakukan oleh ketua, sementara peserta mengisi daftar hadir peserta Workshop SAP 2000 dan menyiapkan diri untuk pre – test serta post – test, selanjutnya pelaksana membuat kesimpulan untuk pre – test dan post – test yang diselesaikan para peserta. Kriteria hasil pre – test dan post test dapat dilihat pada tabel 1 dibawah ini. Kemudian tahapan yang terakhir adalah pemodelan dengan memulai pengenalan dasar perangkat lunak SAP 2000 dan dilanjutkan dengan sesi tanya jawab.

**Tabel 1. Kriteria Hasil Pre – Test dan Post Test**

Tingkat Pencapaian (%)	Kriteria
60% - 100%	Baik
0% - 59%	Kurang

Metode yang digunakan dalam kegiatan workshop ini diantaranya yaitu :

##### a. Presentasi materi

Sebelum memulai pemodelan, dilakukan terlebih dahulu pemahaman terhadap karakteristik fisik dan mekanik bahan bangunan yang akan digunakan, seperti beton dan baja. Kemudian dilanjutkan dengan menjelaskan template pemodelan seperti fungsi tools dan fungsi analisis lainnya dalam perangkat lunak SAP 2000.

##### b. Tutorial dan Praktik

Pemateri memberikan praktik langsung melalui tutorial untuk pemodelan yang dilaksanakan secara serentak oleh para peserta. Dimana memang dimulai dari dasar penggunaan perangkat lunak SAP 2000 hingga peserta dapat memunculkan hasil analisa dari setiap pemodelan yang dibuat. Jika para peserta mengalami kendala, maka akan dibantu langsung oleh pemateri. Hal ini berguna supaya para peserta dapat mempraktikkan langsung tutorial pemodelan yang disampaikan oleh pemateri.

##### c. Modul

Modul disusun sebagai pedoman dan bahan ajar bagi peserta dalam Workshop SAP 2000.

##### d. Tanya Jawab

Dari pemaparan materi persiapan hingga semoga melakukan praktik modelling. Pemateri lebih leluasa dalam mengadakan sesi tanya jawab. Tujuan agar meningkatkan rasa keingintahuan dari materi yang sedang diajarkan kemudian direpresentasikan sebagai bentuk komunikasi.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini mempunyai standard dalam pencapaian keberhasilan workshop ini. Diantaranya yaitu para peserta mampu memahami template pemodelan yang digunakan, hingga dapat memodelkan hingga output hasil analisa yang nantinya digunakan sebagai dasar dalam membuat dan menghasilkan gambar kerja. Indikator lain yang digunakan sebagai tolak ukur keberhasilan yaitu tingkat pemahaman peserta dalam mengetahui fungsi tools melalui *input material*, *run analysis* hingga dapat membaca hasil analisis tersebut.

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini melalui Workshop SAP 2000 dilaksanakan pada tanggal 15 Oktober 2025 yang bertempat di Ruang Laboratorium Komputer SMKN 1 Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah pada pukul 08.00 WIB hingga 15.00 WIB. Pelaksanaan kegiatan ini dilaksanakan secara luring (offline) dengan bertatap muka antar pemateri dengan peserta yang berjumlah 20 orang dan masing – masing peserta membawa laptop. Dari hasil Workshop SAP 2000 sebagai tim pelaksana kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melakukan evaluasi dan laporan kegiatan ini serta dilanjutkan dengan luaran berupa publikasi jurnal nasional bersinta.

#### HASIL DAN ANALISA

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat melalui Workshop SAP 2000 dapat berfungsi sebagai bekal peserta atau para siswa sebelum memasuki dunia

industri konstruksi. Kegiatan ini dimulai oleh sambutan ketua seperti pada gambar 1 dibawah ini.



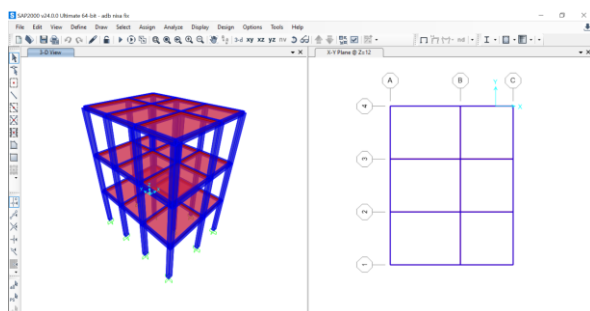
**Gambar 1. Sambutan Ketua Kegiatan**

Kemudian kegiatan dilanjutkan dengan foto bersama dengan semua peserta workshop seperti gambar 3 dibawah ini.



**Gambar 2. Foto Bersama Peserta Workshop**

Kemampuan dalam menguasai perangkat lunak analisis struktur SAP 2000 merupakan dasar dalam perencanaan dan perancangan dan juga sebagai dasar dalam pembuatan gambar kerja, dimana ketika menganalisis sebuah struktur bangunan siswa dapat mengambil keputusan untuk mendesain sebuah bangunan yang kokoh dan hemat. Didalam workshop ini kami lebih memprioritaskan dan mengasah keterampilan para peserta, dengan dimulai dari membaca modul yang kemudian dilanjutkan dengan pemodelan seperti pada gambar 3.



**Gambar 3. Pemodelan 3D Frame**

Dari pemodelan yang dibuat, mulai dari mengidentifikasi material yang digunakan kemudian memasukkan sifat mekanis dari setiap material seperti poisson ratio, modulus elastisitas, berat jenis, tegangan eleh, dan tegangan ultimate. Hal terpenting dalam pemodelan adalah pemilihan template yang merupakan setelan bahwa bangunan apa yang akan dirancang. Pada Workshop SAP 2000 ini menggunakan template 3D Frame. Dimana bangunan masih

merupakan bangunan sederhana 2 lantai dengan atap dak beton.

Kegiatan workshop ini berjalan dengan baik dan lancar serta mendapatkan antusiasme yang sangat baik dari pihak SMKN 1 Adiwerna. Dimana setelah selesai acara workshop ini, akan diadakan kerjasama antara SMKN 1 Adiwerna dan Universitas Bima Sakapenta. Kelancaran dan keberhasilan kegiatan ini didukung oleh fasilitas yang diberikan kepada kami. Melalui ruang laboratorium komputer sebagai wadah sehingga peserta dapat hadir tepat waktu dan nyaman dalam menyelesaikan kegiatan ini.

Berdasarkan evaluasi keberhasilan peserta dalam pre – test menunjukkan bahwa hanya 10 peserta (50%) yang mampu kemampuan awal dalam pemodelan dengan perangkat lunak SAP 2000. Sedangkan 10 peserta (50%) lainnya masih belum mampu memahami cara kerja, template dan fungsi tools dari perangkat lunak SAP 2000. Sehingga dari workshop ini menyebutkan bahwa hanya sebagian peserta saja yang bisa memodelkan dengan SAP 2000. Pre – test yang diberikan kepada para peserta untuk mengetahui tingkat pemahaman untuk tahap awal dalam mendesain struktur.

## DISKUSI DAN PEMBAHASAN

Dari hasil workshop SAP 2000 terlihat bahwa ada 10 peserta yang masih belum mampu dalam mengoperasikan SAP 2000. Hal ini dikarenakan adanya beberapa peserta yang mengalami human error disaat pemodelan sehingga pada saat run analysis tidak bisa memunculkan hasil. Selain itu ada beberapa peserta yang salah dalam mengidentifikasi material hingga elemen struktur yang digunakan, sehingga pemateri langsung memberi arahan terhadap peserta yang mengalami kebingungan dalam pemodelan seperti gambar 4 dan gambar 5 dibawah ini.

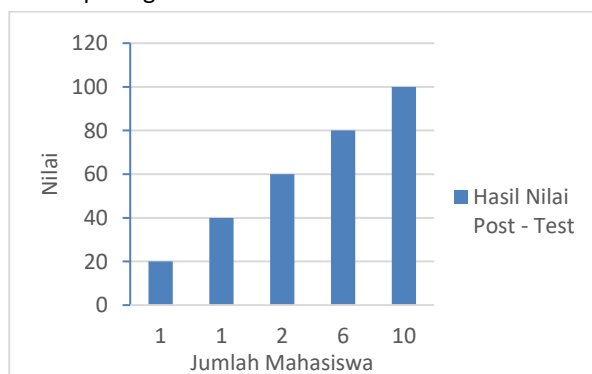


**Gambar 4. Pemberian Arahan untuk Peserta**



**Gambar 5. Menjelaskan Cara Mengidentifikasi Material**

Kemudian setelah menyelesaikan pemodelan SAP 2000, kami mengadakan post – test untuk mengetahui tingkat pemahaman dari setiap peserta workshop SAP 2000. Sehingga terdapat grafik nilai post – test dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



**Gambar 6. Grafik Nilai Post Test**

Dari hasil pre – test berkaitan dengan langkah awal sebelum dimulainya acara pemodelan, menunjukkan bahwa ada 10 peserta (50%) yang sudah memahami konsep bekerja perangkat lunak SAP 2000. Kemudian ada 10 peserta (50%) yang belum mampu memahami konsep template pemodelan hingga fungsi template.

Dari hasil post – test terdapat evaluasi tingkat pemahaman yang menunjukkan bahwa ada 10 peserta yang telah mampu menganalisis struktur dengan SAP 2000, kemudian ada 8 peserta yang melakukan pemodelan namun tidak sampai tuntas serta ada 2 peserta yang mengalami kesulitan dalam pemodelan dan mengalami kerusakan dalam mengoperasikan program SAP 2000. Dari hasil pre – test dan post – test tersebut, maka rekapitulasi untuk prosentase kenaikan nilai dalam memahami pemodelan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Pre – Test dan Post - Test**

No	Nama Siswa	Nilai Pre - Test	Nilai Post - Test	Kenaikan Nilai
1	Nur Azizah	100	100	0

2	Reni Setia Ningrum	40	20	-20
3	Khoerul Barriyah	80	100	20
4	Nur Lira Afni	60	60	0
5	M. Adzan Aulis F.	80	80	0
6	M. Hilmy Surya S	50	60	10
7	M. Sahal Sy	40	40	0
8	M. Ramadhan	80	80	0
9	M. Ezar Ariyanto	60	100	40
10	Oki Bagus Septiwan	50	80	30
11	Nabil Annafi K	80	100	20
12	Muh. Hanung Khairil A	40	100	60
13	Moh. Fakhri Ulil M	40	80	40
14	Mikail Djibrin	60	100	40
15	Qois Muzhofar	90	100	10
16	Saskia Widya Aulina	40	100	60
17	Zuraida Aliyah	40	80	40
18	Nina Mustritaningsih	50	100	50
19	Mike Amalia	100	100	0
20	Ladudi Rizki	40	80	40

. Hal ini disebabkan adanya kemampuan dan keterampilan yang kurang diasah sehingga menyebabkan ketidakterampilan dalam memodelkan struktur bangunan hingga analisis. Kemudian ada 1 peserta (20%) yang mengalami human error, dalam artian peserta sudah menyelesaikan pemodelan akan tetapi ketika dianalisis hasilnya tidak keluar. Hal ini disebabkan masih adanya kesalahan dalam pemodelan. Peserta dengan tingkat pemahaman 20% dengan jumlah 1 peserta dikarenakan adanya kerusakan instalasi perangkat lunak. Sehingga pemodelan tidak bisa dilanjutkan.

Oleh karena itu, workshop ini dapat dikatakan berhasil dalam memberi pemahaman akan pentingnya analisa struktur didalam perencanaan dan perancangan dalam struktur bangunan. Dimana hasil analisis dari perangkat lunak SAP 2000 dapat digunakan sebagai acuan dalam merancang gambar kerja. Akan tetapi, workshop SAP 2000 ini tidak berhenti sampai acara selesai. Harapan kami para peserta khususnya yang kurang terampil dalam pemodelan struktur bangunan supaya lebih rajin dalam meningkatkan keterampilan dalam pemodelan struktur hingga analisis menggunakan perangkat lunak 2000.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil workshop terdiri dari hasil pre – test dan post test. Oleh karena itu dari hasil pre – test menyebutkan hanya ada sedikit peserta yang tidak dapat menyelesaikan pemodelan karena kurang terampilnya peserta dalam memodelkan, kemudian terjadinya human error sehingga perlu dipersiapkan betul sebelum kegiatan workshop berjalan. Sedangkan dari hasil post – test menyebutkan mayoritas peserta dapat memodelkan hingga menganalisis struktur bangunan dengan perangkat lunak SAP2000. Kemudian untuk hasil post – test menunjukkan adanya penambahan keterampilan dalam menggunakan itudiperoleh kesimpulan bahwa terdapat adanya tingkat kemampuan dan keterampilan selama pemodelan bangunan dengan SAP 2000. Dapat dilihat dari perbandingan hasil pre – test dan post – test yang menunjukkan bahwa terjadi kenaikan dalam pemahaman dalam penggunaan perangkat lunak SAP 2000 dari 50% naik menjadi 80%. Jadi ada perubahan yaitu dari kurang menjadi lebih baik. Selain itu, juga ada faktor – faktor yang mendukung dalam kegiatan workshop 2000 yaitu minat dan antusiasme peserta yang tinggi untuk menyelesaikan workshop SAP 2000 serta pemahaman – pemahaman konsep penggunaan perangkat lunak SAP 2000 melalui modul berisi tutorial yang sudah dibagikan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada pihak SMKN 1 Adiwerna yang telah menyambut kegiatan Workshop SAP 2000 dalam Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat dari Program Studi Teknik Sipil Universitas Bima Sakapenta sehingga kegiatan ini berjalan dengan lancar. Terimakasih juga kepada para rekan dosen Universitas Bima Sakapenta sebagai pemateri dalam kegiatan ini. Sehingga tujuan yang kami harapkan dapat tersampaikan untuk mempersiapkan generasi muda dalam menghadapi Era Konstruksi Digital. Serta tidak lupa kami mengucapkan terimakasih kepada Ketua LPPM yang mendukung berjalannya Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat ini. Mudah – mudahan segala kegiatan yang kami lakukan menjadi amal ibadah jariyah dan mendapat ridho dari Allah S.W.T.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Sulistianingrum, E. Murtinugraha, and Daryati, "Tantangan dan Peluang di Industri Konstruksi melalui Pendidikan Teknik Bangunan," *Pros. Semin. Pendidik. Kejuru. dan Tek. Sipil*, vol. 1, pp. 56–63, 2023.
- [2] R. F. Pohan and M. R. Rambe, "Workshop Penerapan SAP2000 Untuk Konsultan Perencana Di Kabupaten Padang Lawas Utara," *Fordicate*, vol. 2, no. 2, pp. 86–92, 2023, doi: 10.35957/fordicate.v2i2.3835.
- [3] N. H. Crista, T. Widorini, and B. Purnijanto,

"Pelatihan Sap 2000 V14 Untuk Konsultan Perencanaan Dan Mahasiswa Teknik Sipil Upgris Dan Unisnu," *Bangun Rekaprima*, vol. 8, no. 1, p. 91, 2022, doi: 10.32497/bangunrekaprima.v8i1.3552.

- [4] D. D. S. Fansuri, Anita Intan N.D, "Peningkatan Kualitas SDM dalam Dunia Konstruksi yang Tertuang pada Aplikasi SAP 2000," *Abdiraja*, vol. 6, no. 1, pp. 21–26, 2023.
- [5] S. W. Megasari, Z. Zainuri, and F. Lubis, "Pelatihan Peningkatan Kompetensi Siswa SMK Taruna dalam Perancangan Struktur Bangunan Menggunakan Program SAP2000," *FLEKSIBEL J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 2, pp. 198–208, 2024.
- [6] C. N. Asyifa, Y. Idris, Z. Amalia, and Y. Darma, "Pelatihan dan Sosialisasi Penggunaan Aplikasi Perhitungan Struktur Gedung (SAP2000)," vol. 02, no. 02, pp. 149–158, 2024.
- [7] K. Dwi Handayani, Andang Widjaya, Ninik Wahyu Hidajati, and Yogie Risdianto, "Pelatihan Perhitungan Struktur Sap2000 Untuk Menunjang Mata Pelajaran Statika Bagi Guru Mgmp Kota Mojokerto Dan Sekitarnya," *J. Penamas Adi Buana*, vol. 7, no. 01, pp. 36–49, 2023, doi: 10.36456/penamas.vol7.no01.a7223.
- [8] Pradya Arhain Darlestio, "Penerapan Software Analisis Struktur Untuk Membantu Pemahaman Dalam Mempelajari Mata Kuliah Mekanika Teknik DI S1 Pendidikan Teknik Bangunan," vol. 3, no. 5, pp. 1–6, 2025.
- [9] M. Imaduddin, B. Sabariman, N. Aritonang, A. Wardhono, and E. Rahmadyanti, "Pelatihan Aplikasi SAP2000 Untuk Meningkatkan Kemampuan Dalam Penyelesaian Problem Mekanika Teknik Bagi Siswa SMKN 2 Surabaya," *Semer. J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 1, no. 02, pp. 127–136, 2024, doi: 10.55499/semeru.v1i02.1160.
- [10] R. S. Irsadi, "Pelatihan Desain dan Pemodelan Bangunan Rumah 2 Lantai Menggunakan Program SAP 2000 di Jurusan Desain Pemodelan Informasi Bangunan ( DPIB ) SMK PGRI 1 Gresik Rezki.setya@umg.ac.id," pp. 117–125, 2021.
- [11] E. A. Anjani, D. Irawan, C. Aditya, and A. Halim, "Optimasi Struktur Bangunan Bertingkat Lima Dengan SAP2000 (Studi Kasus Rumah Sakit Sosodoro DjatiKoesoemo Bojonegoro)," vol. 4, no. 2, pp. 101–109, 2025.