



LAMPIRAN

Lampiran 1 Uji Blackbox Kebenaran Proses

Hasil Uji BlackBox Kebenaran Proses pada dua Dosen Pendamping, sebagai berikut:

Nama Dosen Pembimbing Pertama: Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd.

ANGKET UJI BLACKBOX KEBENARAN PROSES

Nama : Dr. I Gede Partha Sindu, S.Pd., M.Pd.

Tanggal Penilaian : 06-11-2025

- Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Antarmuka aplikasi menampilkan menu utama, tentang, keluar, kamera AR, dan panduan penggunaan.	✓	
2	Aplikasi dapat mendeteksi marker dan langsung memunculkan model 3D struktur bangunan.	✓	
3	Model 3D muncul dalam waktu maksimal 5,19 detik setelah marker terdeteksi.	✓	
4	Jarak ideal sekitar 20 cm antara kamera dan marker dapat memunculkan model dengan optimal.	✓	
5	Model 3D dapat diputar (rotasi) ke segala arah.	✓	
6	Pengguna dapat memperbesar dan memperkecil (zoom in/out) model 3D tanpa kendala.	✓	
7	Model 3D yang muncul sesuai dengan bentuk dan skala struktur bangunan asli.	✓	
8	Tekstur dan elemen visual model 3D tampak jelas dan realistis.	✓	
9	Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa lag saat digunakan.	✓	
10	Aplikasi tidak mengalami crash selama pengujian.	✓	
11	Aplikasi dapat dijalankan dengan baik pada perangkat Android versi 8 atau lebih tinggi.	✓	
12	Model 3D tetap stabil saat diproyeksikan meskipun marker atau kamera sedikit bergerak.	✓	
13	Tampilan model 3D sesuai dengan posisi, proporsi, dan visualisasi yang diharapkan di AR.	✓	

Sesuai saja ajal.

Suganya 6-11-2025
 I. Gede Partha Sindu

Nama Dosen Pembimbing Kedua: Luh Putu Eka Damayanthi, S.Pd., M.Pd.

ANGKET UJI BLACKBOX KEBENARAN PROSES

Nama : Luh Putu Eka Damayanthi, S.Pd., M.Pd.

Tanggal Penilaian : 10 Desember 2025

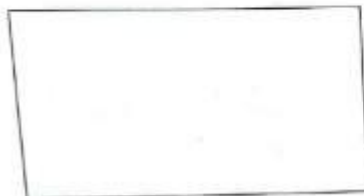
- Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda.

No	Pernyataan	Pilihan Jawaban	
		Ya	Tidak
1	Antarmuka aplikasi menampilkan menu utama, tentang, keluar, kamera AR, dan panduan penggunaan.	✓	
2	Aplikasi dapat mendeteksi marker dan langsung memunculkan model 3D struktur bangunan.	✓	
3	Model 3D muncul dalam waktu maksimal 5,19 detik setelah marker terdeteksi.	✓	
4	Jarak ideal sekitar 20 cm antara kamera dan marker dapat memunculkan model dengan optimal.	✓	
5	Model 3D dapat diputar (rotasi) ke segala arah.	✓	
6	Pengguna dapat memperbesar dan memperkecil (zoom in/out) model 3D tanpa kendala.	✓	
7	Model 3D yang muncul sesuai dengan bentuk dan skala struktur bangunan asli.	✓	
8	Tekstur dan elemen visual model 3D tampak jelas dan realistis.	✓	
9	Aplikasi berjalan dengan lancar tanpa lag saat digunakan.	✓	
10	Aplikasi tidak mengalami crash selama pengujian.	✓	
11	Aplikasi dapat dijalankan dengan baik pada perangkat Android versi 8 atau lebih tinggi.	✓	
12	Model 3D tetap stabil saat diproyeksikan meskipun marker atau kamera sedikit bergerak.	✓	
13	Tampilan model 3D sesuai dengan posisi, proporsi, dan visualisasi yang diharapkan di AR.	✓	

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan dengan revisi kecil
 Belum layak digunakan, perlu revisi besar

Catatan :

Langsung ke tahap berikutnya



Sgt. / 10-12-2025
 Luh Putu Eka Damayanthi

Lampiran 2 Uji Ahli Media

Hasil Uji Ahli Media pada dua Dosen Ahli, sebagai berikut:

Dosen Penilai Pertama : I Gede Bandesa Subawa, S.Pd.,M.Kom

ANGKET UJI AHLI MEDIA

Nama : I Gede Bandesa Subawa, S.Pd.,M.Kom.
Tanggal Penilaian : 24 / 10 / 2025
Instansi : Fakultas Teknik dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha
Petunjuk Pengisian :

- Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.

Keterangan :

SS : Sangat Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
S : Setuju TS : Tidak Setuju
CS : Cukup Setuju

Obyek yang Dinilai	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Desain Visual & 3D AR	Model 3D bangunan ditampilkan secara proporsional, jelas, dan mencerminkan komponen struktur bangunan dengan baik.					✓
	Pemilihan warna dan tekstur objek 3D sesuai dengan konteks materi dan mendukung kejelasan visual.					✓
Fungsi Teknologi AR	Marker terdeteksi dengan stabil pada jarak penggunaan wajar (± 20 cm).					✓
	Objek AR muncul pada posisi yang akurat dan tidak mengalami pergeseran/goyangan.					✓
	Aplikasi dapat dijalankan dengan stabil dan tanpa kendala pada perangkat yang digunakan.					✓
Interaktivitas & Kontrol AR	Fitur interaksi (zoom, rotasi, dan pergeseran objek 3D) berfungsi dengan baik dan responsif terhadap sentuhan pengguna.					✓
Antarmuka Pengguna (User Interface)	Desain antarmuka aplikasi menarik, konsisten, dan mendukung kemudahan navigasi pengguna.					✓
	Tata letak tombol dan menu disusun secara logis serta mudah diakses.					✓

Kemudahan Penggunaan (Usability)	Aplikasi mudah digunakan oleh pengguna tanpa memerlukan bantuan teknis khusus.					✓
	Petunjuk penggunaan disajikan secara jelas dan informatif melalui teks atau ikon.					✓
Kesesuaian AR Book dan AR	Marker pada AR Book menampilkan objek 3D yang sesuai dengan materi pada halaman terkait.					✓
	Kesesuaian antara tampilan AR dan isi buku (gambar serta teks) terjaga dengan baik.					✓
Kinerja Aplikasi	Aplikasi berjalan stabil tanpa terjadi error atau crash selama penggunaan.					✓
Isi Pembelajaran	Materi dalam AR sesuai dengan tujuan pembelajaran struktur bangunan.					✓
	Penyajian visual dan teks pada AR Book membantu meningkatkan pemahaman konsep struktur bangunan.					✓
Keamanan dan Privasi (opsional)	Aplikasi tidak meminta akses izin berlebihan					✓

Hasil Keputusan:

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan dengan revisi kecil
 Belum layak digunakan, perlu revisi besar

Catatan :

.....

.....

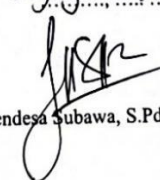
.....

.....

Total Nilai: $\frac{80}{80} \times 100$

100

Singaraja, 21/10/2025


 I Gede Bendesa Subawa, S.Pd., M.Kom.

Kemudahan Penggunaan (Usability)	Aplikasi mudah digunakan oleh pengguna tanpa memerlukan bantuan teknis khusus.					✓
	Petunjuk penggunaan disajikan secara jelas dan informatif melalui teks atau ikon.					✓
Kesesuaian AR Book dan AR	Marker pada AR Book menampilkan objek 3D yang sesuai dengan materi pada halaman terkait.					✓
	Kesesuaian antara tampilan AR dan isi buku (gambar serta teks) terjaga dengan baik.					✓
Kinerja Aplikasi	Aplikasi berjalan stabil tanpa terjadi error atau crash selama penggunaan.					✓
Isi Pembelajaran	Materi dalam AR sesuai dengan tujuan pembelajaran struktur bangunan.					✓
	Penyajian visual dan teks pada AR Book membantu meningkatkan pemahaman konsep struktur bangunan.					✓
Keamanan dan Privasi (opsional)	Aplikasi tidak meminta akses izin berlebihan					✓

Hasil Keputusan:

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan dengan revisi kecil
 Belum layak digunakan, perlu revisi besar

Catatan :

- Perbaikan petunjuk penggunaan aplikasi
 - Posisi marker dibenarkan

Total Nilai: $\frac{80}{80} \times 100$
100

Smpuras 22-10-2025

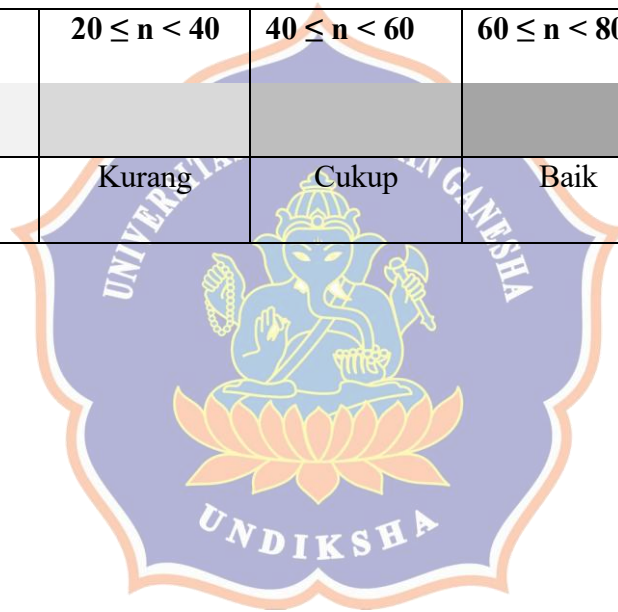
I Nengah Eka Mertayasa, S.Pd.,M.Pd.

Lampiran 3 Hasil Penilaian Uji Ahli Media

Ahli	Pernyataan																Jumlah	Total Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
P1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%
P2	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	100%
Rata-Rata																	100%	

Skala Kategori Hasil Uji Ahli Media

Min : 16, Max : 80, Interval : 13, Kategori : 5				
$0 \leq n < 20$	$20 \leq n < 40$	$40 \leq n < 60$	$60 \leq n < 80$	$80 \leq n < 100$
				100%
Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik



Lampiran 4 Uji Ahli Isi

Hasil Uji Ahli Isi pada guru dan praktisi, sebagai berikut:

Penilai Pertama : I Made Mudrasa, S.ST., MT

ANGKET UJI AHLI ISI

Nama : *I Made Mudrasa*

Tanggal Penilaian : *21 Oktober 2025*

Petunjuk Pengisian :

- Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.
- Keterangan :

SS : Sangat Setuju STS : Sangat Tidak Setuju
 S : Setuju TS : Tidak Setuju
 CS : Cukup Setuju

Obyek yang Dinilai	Butir Penilaian	Penilaian				
		1 STS	2 TS	3 CS	4 S	5 SS
Kesesuaian Materi	Materi yang disajikan dalam AR Book sesuai dengan standar keilmuan dan praktik bidang konstruksi bangunan.					✓
	Materi cocok dengan kebutuhan dan kemampuan berpikir pengguna.					✓
Kebenaran & Akurasi Isi	Informasi tentang struktur bangunan dalam AR Book sudah benar secara teknis dan konstruksi.				✓	
	Materi dan visualisasi mencerminkan praktik nyata di dunia industri konstruksi.					✓
Kejelasan Penyajian	Penyusunan materi dalam AR Book memiliki alur yang logis dan sistematis.					✓
	Bahasa yang digunakan dalam AR Book jelas, tepat, dan mudah dipahami.					✓
	Contoh dan ilustrasi yang diberikan relevan dengan konsep yang dijelaskan.					✓
Visualisasi AR & Buku	Gambar dan model 3D AR mendukung isi materi.					✓

Penilai Kedua : Gede Indra Artayasa, S.ST

ANGKET UJI AHLI ISI

Nama : Gede Indra Artayasa, S.ST

Tanggal Penilaian : 21 Oktober 2025

Petunjuk Pengisian :

- Berikan tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai dengan penilaian Anda.
- Keterangan :

SS : Sangat Setuju
S : Setuju
CS : Cukup Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju
TS : Tidak Setuju

Obyek yang Dinilai	Butir Penilaian	Penilaian				
		1	2	3	4	5
		STS	TS	CS	S	SS
Kesesuaian Materi	Materi yang disajikan dalam AR Book sesuai dengan standar keilmuan dan praktik bidang konstruksi bangunan.					✓
	Materi cocok dengan kebutuhan dan kemampuan berpikir pengguna.					✓
Kebenaran & Akurasi Isi	Informasi tentang struktur bangunan dalam AR Book sudah benar secara teknis dan konstruksi.				✓	
	Materi dan visualisasi mencerminkan praktik nyata di dunia industri konstruksi.					✓
Kejelasan Penyajian	Penyusunan materi dalam AR Book memiliki alur yang logis dan sistematis.					✓
	Bahasa yang digunakan dalam AR Book jelas, tepat, dan mudah dipahami.					✓
	Contoh dan ilustrasi yang diberikan relevan dengan konsep yang dijelaskan.					✓
Visualisasi AR & Buku	Gambar dan model 3D AR mendukung isi materi.					✓

	Desain buku (warna, font, dan tata letak) nyaman dibaca dan mendukung proses pembelajaran.						✓
Integrasi AR dan Buku	Objek AR sesuai dengan marker dan isi materi dalam buku (gambar, teks, suara)					✓	
Dampak & Interaktivitas	Penggunaan AR Book mampu meningkatkan minat dan motivasi dalam mempelajari struktur bangunan.						✓
	AR Book dapat membantu memahami konsep struktur bangunan lebih baik dibandingkan media pembelajaran konvensional lainnya.						✓

Hasil Keputusan:

- Layak digunakan tanpa revisi
 Layak digunakan dengan revisi kecil
 Belum layak digunakan, perlu revisi besar

Catatan:

Di AR Book perlu penambahan Kolom Stiker Bar pada Footplat

$$\begin{aligned}
 \text{Total Nilai} &= \frac{58}{60} \times 100 \\
 &= \underline{\underline{96.67}}
 \end{aligned}$$

Sinyon 21/10 2025

[Signature]
Gede Indra Atmaja, SST

Lampiran 5 Hasil Penilaian Uji Ahli Isi

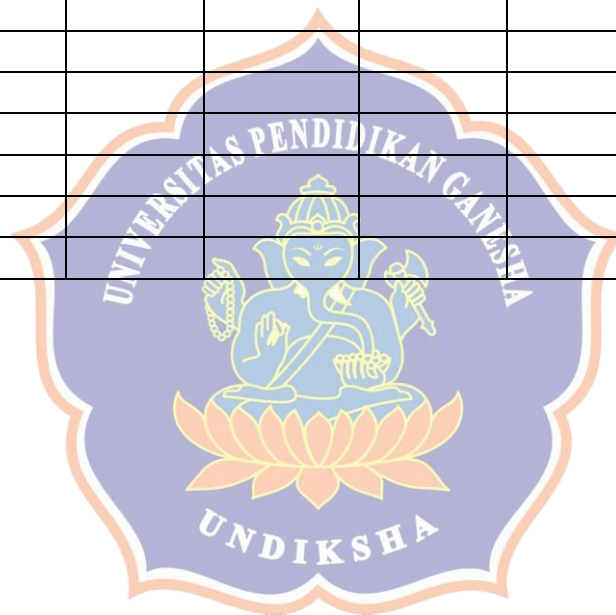
Ahli	Pernyataan												Jumlah	Total Nilai
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
P1	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	57	95%
P2	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	58	96,67%
Rata-Rata													95,84%	

Skala Kategori Hasil Uji Ahli Isi

Min : 12, Max : 60, Interval : 10, Kategori : 5				
$0 \leq n < 20$	$20 \leq n < 40$	$40 \leq n < 60$	$60 \leq n < 80$	$80 \leq n \leq 100$
				95,84%.
Sangat Kurang	Kurang	Cukup	Baik	Sangat Baik



						0	9
						0	7
						0	9
				1		1	10
						0	9
						0	9
						0	9
						0	7
						0	10
						0	5
1				1	1	3	7
						0	8
						0	10
						0	10
						0	8
						0	10
						0	7
						0	8
						0	7
						0	8
						0	8



B. Data Responden dengan *UEQ Data Analysis Tool Version12.*

1) Data mentah Awal.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
7	7	1	1	1	7	7	7	2	1	7	1	6	7	5	7	1	1	2	6	2	4	2	1	1	6	
7	7	6	1	1	4	7	5	1	1	7	1	7	7	7	7	3	1	2	6	3	7	2	2	1	7	
6	4	3	4	3	5	4	5	3	5	5	3	5	5	3	5	2	2	3	3	5	2	5	3	4	2	
7	7	1	1	1	7	7	7	1	7	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7	
7	6	2	1	1	7	7	7	1	1	7	1	5	7	7	7	1	1	2	4	6	5	1	1	1	7	
6	7	1	2	1	7	7	7	2	2	6	1	7	6	7	7	1	2	2	6	6	7	1	2	2	7	
7	6	1	2	1	7	7	7	1	1	7	1	4	7	7	6	1	1	1	7	1	6	1	1	1	5	
7	6	1	1	1	7	7	7	2	2	7	1	7	7	7	7	1	2	2	7	1	6	1	1	2	7	
7	7	1	2	1	7	7	6	1	1	7	1	6	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7	
6	6	1	1	2	7	7	6	3	2	7	2	6	6	6	5	1	2	2	7	1	7	2	1	2	7	
6	7	2	3	2	6	6	6	3	1	6	2	5	6	6	6	2	2	2	4	1	5	3	5	1	6	
7	7	2	3	2	7	7	6	1	5	6	2	7	7	6	6	1	1	3	6	1	7	1	1	2	6	
6	7	1	4	4	7	5	4	3	4	6	1	6	7	4	6	2	3	3	4	4	4	2	2	6	5	
4	4	2	3	4	5	6	5	2	2	6	3	5	5	6	5	3	2	4	4	5	4	4	4	4	4	
7	7	1	2	1	7	7	6	2	1	7	1	7	6	6	7	2	2	2	7	1	7	1	2	2	6	
7	6	2	2	2	5	5	5	3	1	4	2	6	4	7	6	2	2	2	6	2	6	1	1	2	7	
7	7	1	1	1	7	7	7	1	1	7	1	7	7	7	7	1	4	1	7	1	7	1	1	1	7	
7	7	2	1	1	6	7	7	2	4	6	1	7	7	6	7	2	1	1	7	1	7	1	1	1	7	
7	7	1	2	2	6	7	7	1	1	5	1	7	6	7	7	2	2	2	6	1	7	1	1	1	7	
6	6	2	1	1	7	6	6	1	1	5	1	6	6	7	6	2	2	1	6	1	7	2	1	1	7	
6	7	2	1	2	6	6	7	1	1	6	1	7	7	7	7	1	2	1	7	1	7	1	1	1	7	
6	6	1	2	2	6	6	7	2	1	4	2	6	7	7	7	2	1	2	6	2	6	1	2	1	7	
7	7	2	2	1	5	6	7	1	1	5	2	6	6	7	7	2	1	2	6	2	6	2	3	2	7	
7	5	2	2	1	5	7	6	1	3	4	1	6	7	6	7	2	2	1	5	2	6	4	1	1	6	
6	6	1	2	1	5	7	7	1	2	4	1	7	7	6	7	2	1	2	5	2	7	3	2	3	7	
7	7	1	1	2	5	5	7	2	2	5	1	7	7	7	7	2	2	2	5	1	7	1	3	1	5	
6	7	2	1	2	6	6	7	2	2	5	1	6	6	7	6	2	1	2	6	1	6	2	2	2	6	
7	7	2	1	1	7	7	7	1	1	7	1	7	7	7	7	1	2	1	7	1	7	1	1	1	7	
7	7	1	2	1	6	6	7	1	1	5	1	6	6	6	6	2	1	1	7	2	6	2	2	1	7	
7	6	1	1	1	7	7	5	4	1	7	1	7	7	6	7	1	2	1	7	1	6	5	2	1	7	
7	7	1	1	1	7	7	7	2	1	7	1	7	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	6	
6	6	1	1	2	7	7	7	2	1	7	1	5	6	7	5	2	1	2	6	2	6	2	2	2	6	
37	6	6	1	2	3	7	7	1	1	7	2	6	6	7	5	2	2	2	6	2	6	1	2	1	6	
38	7	7	1	1	2	5	5	7	2	2	7	2	5	7	7	5	2	2	3	7	1	7	3	1	2	6
39	6	6	1	2	2	7	6	5	1	1	7	2	6	6	7	6	2	2	2	7	1	6	2	2	7	
40	7	7	2	1	2	7	7	5	1	1	7	1	5	6	7	7	2	2	3	7	1	5	4	2	1	7
41	7	7	1	1	2	5	7	5	1	1	7	3	6	6	6	6	1	2	3	7	1	7	4	4	1	7
42	7	6	2	1	2	7	7	5	2	1	6	1	7	7	7	7	2	2	1	7	2	6	2	2	2	6
43	7	7	2	2	5	2	7	7	1	1	7	3	5	7	5	7	1	1	1	7	1	7	1	1	1	7
44	6	6	2	2	2	5	6	7	1	3	7	3	6	5	7	6	2	2	2	7	2	7	2	2	1	7
45	6	6	1	2	2	6	6	5	2	2	5	2	6	6	6	6	2	1	2	7	2	6	1	3	2	7
46	6	7	2	1	1	7	7	7	1	1	7	3	7	5	7	6	2	1	2	7	1	6	1	2	3	7
47	6	7	2	1	2	7	7	7	2	1	7	2	4	6	6	7	3	1	2	7	1	6	1	4	1	6
48	7	7	2	1	1	7	6	6	1	1	6	1	7	7	7	6	1	2	1	7	1	7	1	1	3	7
49	6	5	2	3	2	7	5	6	2	1	7	3	5	5	6	7	2	1	2	6	3	6	1	1	1	7
50	3	6	5	1	6	5	5	6	5	1	5	3	7	6	5	6	1	1	2	6	3	6	2	1	1	3
51	7	7	1	1	1	6	6	6	2	2	6	1	7	7	6	7	1	2	2	6	2	6	2	2	2	6
52	7	7	1	2	2	7	7	7	1	1	5	1	5	6	7	5	1	1	2	6	1	7	1	1	1	6
53	7	6	2	1	1	7	6	7	1	1	7	1	5	6	7	5	1	1	2	6	1	7	1	2	1	6
54	7	7	1	2	2	6	6	6	2	1	6	2	6	6	6	6	1	2	2	7	1	7	1	2	2	7
55	7	6	2	2	2	6	6	7	1	1	6	2	6	6	7	6	2	2	2	6	1	7	2	2	2	7
56	7	6	2	3	2	6	6	5	2	1	5	2	6	6	6	6	1	1	1	7	1	7	2	2	2	7
57	7	6	1	2	2	7	7	6	2	1	7	2	6	7	7	5	1	2	2	7	1	7	1	1	1	6
58	6	6	1	2	1	7	5	7	2	2	6	2	6	7	7	6	1	2	1	7	2	6	2	1	1	7
59	7	7	2	2	2	7	5	7	3	1	7	1	7	7	6	5	1	1	2	6	2	6	2	1	1	7
60	7	6	1	2	2	6	6	5	1	2	7	1	7	6	7	6	1	1	2	7	1	7	2	1	1	7

2) Data yang di Transformasi

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	1	3	3	3	2	2	2	0	2	3	3	2	
3	3	-2	3	3	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	2	2	1	3	2	2	3	3	
2	0	1	0	1	1	0	1	1	-1	1	1	1	1	-1	1	2	2	1	-1	-1	-2	-1	1	0	-2	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	-3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	2	0	-2	1	3	3	3	3	
2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	3	3	2	3	3	3	2	2	2	-2	3	3	2	2	3	
3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	1
3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2	3	
3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
2	2	3	3	2	3	3	2	1	2	3	2	2	2	2	1	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	
2	3	2	1	2	2	2	2	1	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	0	3	1	1	-1	3	2	
3	3	2	1	2	3	3	2	3	-1	2	2	3	3	2	2	3	3	1	2	3	3	3	3	2	2	
2	3	3	0	0	3	1	0	1	0	2	3	2	3	0	2	2	1	1	0	0	0	2	2	-2	1	
0	0	2	1	0	1	2	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	2	0	0	-1	0	0	0	0	0	
3	3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	
3	2	2	2	2	1	1	1	1	3	0	2	2	0	3	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3	3	3	3	3	
3	3	2	3	3	2	3	3	2	0	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	1	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
2	2	2	3	3	3	2	2	3	3	1	3	2	2	3	2	2	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3
2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
2	2	3	2	2	2	2	3	2	3	0	2	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3
3	3	2	2	3	1	2	3	3	3	1	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	1	2	3
3	1	2	2	3	1	3	2	3	1	0	3	2	3	2	3	2	2	3	1	2	2	0	3	3	2	
2	2	3	2	3	1	3	3	3	2	0	3	3	3	2	3	2	3	2	1	2	3	1	2	1	3	
3	3	3	3	2	1	1	3	2	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	1	3	3	3	1	3	1
2	3	2	3	2	2	2	3	2	2	1	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	3	2	2	2
3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	
3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	1	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	
3	2	3	3	3	3	3	1	0	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	-1	2	3	3	
3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
2	2	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	1	2	3	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2
3	3	3	3	2	1	1	3	2	2	3	2	1	3	3	1	2	2	1	3	3	3	1	3	2	2	2

2	2	3	2	2	3	2	1	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	
3	3	2	3	2	3	3	1	3	3	3	3	1	2	3	3	2	2	1	3	3	1	0	2	3	3	
3	3	3	3	2	1	3	1	3	3	3	1	2	2	2	2	3	2	1	3	3	3	0	0	3	3	
3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	
3	3	2	2	-1	-2	3	3	3	3	3	1	1	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
2	2	2	2	1	2	3	3	1	3	1	2	1	3	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	
2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	3	1	2	3
2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	1	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	1	3
2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	0	2	2	3	1	3	2	3	3	2	3	0	3	2	
3	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	1	3
2	1	2	1	2	3	1	2	2	3	3	1	1	1	2	3	2	3	2	2	2	1	2	3	3	3	3
-1	2	-1	3	-2	1	1	2	-1	3	1	1	3	2	1	2	3	3	2	2	1	2	2	3	3	-1	
3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3	3	2	2	3	3	3	3	3	1	3	1	2	3	1	3	3	2	2	3	3	3	3	3	2	
3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	2	3	1	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	
3	3	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	2	3	
3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3
3	2	2	1	2	2	2	1	2	3	1	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3
3	2	3	2	2	3	3	2	2	3	3	2	2	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2
2	2	3	2	3	3	1	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3
3	3	2	2	2	3	1	3	1	3	3	3	3	3	2	1	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
3	2	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3

Lampiran 8 Resume Wawancara

RESUME WAWANCARA OBSERVASI SMKN 3 SINGARAJA

Narasumber :

- I Made Mudiasa, S.ST., MT (Guru Pengajar jurusan DPIB)
- Ni Luh Putu Mahaputri, S.Pd., M.Pd (Guru Pengajar jurusan DPIB)

Tanggal : 24 Januari 2025 dan 7 Februari 2025

Lokasi : Sekolah SMKN 3 Singaraja

No	Pertanyaan	Poin Jawaban
1	Bisa diceritakan sedikit tentang latar belakang Bapak/Ibu?	<p>Pertemuan 24 Januari 2025</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nama : Nama: Ni Luh Putu Mahaputri, S.Pd., M.Pd • Profesi: Guru di SMK Negeri 3 Singaraja • Mata Pelajaran yang Diajarkan: Arsitektur • Kelas yang Diajarkan: Kelas 10 • Materi yang Diajarkan: Struktur elemen bangunan • Nama: I Made Mudiasa, S.ST., MT • Profesi: Guru di SMKN 3 Singaraja • Mata Pelajaran yang Diajarkan: Konstruksi dan Utilitas Gedung (KUG) • Kelas yang Diajarkan: Kelas 10 dan 11 (khususnya kelas 11) • Latar Belakang Pendidikan: Teknik Sipil • Keahlian: Pengajaran materi konstruksi bangunan berbasis teknik sipil • Pendekatan Mengajar: Aplikatif dan relevan dengan dunia kerja
2	Apa saja mata pelajaran yang Bapak/Ibu ajarkan di jurusan DPIB?	<ul style="list-style-type: none"> • Kelas 10: Arsitektur pembangunan • Kelas 11: Konstruksi dan Utilitas Gedung (KUG) mengajar 2 kelas
3	Bagaimana proses pembelajaran di jurusan DPIB? Apakah lebih banyak dilakukan secara teori, praktik, atau kombinasi keduanya? Mohon dijelaskan."?	<ul style="list-style-type: none"> • Penyampaian materi menggunakan presentasi PowerPoint (PPT) • Menggunakan buku sebagai sumber belajar utama • Praktik langsung di kelas, khususnya untuk kelas 11

		<ul style="list-style-type: none"> ● Fokus Praktik: Membuat dan mempraktikkan struktur bangunan secara langsung
4	Sampai saat ini media pembelajaran yang digunakan untuk pembelajaran seperti apa?	<p>Media Pembelajaran yang Digunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Buku cetak ● E-book ● Presentasi PowerPoint (PPT) <p>Media untuk Praktik Membuat Struktur Bangunan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Software SketchUp ● Software AutoCAD <p>Pendekatan Pembelajarannya mengkombinasi media cetak, digital, dan perangkat lunak desain untuk mendukung teori dan praktik</p>
6	Apakah Bapak/Ibu menggunakan software khusus untuk mendukung pembelajaran? Jika ya, software apa saja yang digunakan?	<p>Software yang Digunakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● AutoCAD ● SketchUp <p>Berfungsi untuk mendukung praktik siswa dalam pembuatan gambar 3D model struktur bangunan</p>
7	Apakah ada kendala atau tantangan dalam mengajar ?	<ul style="list-style-type: none"> ● Tidak semua siswa memiliki perangkat (device) untuk belajar di rumah ● Pembelajaran 3D model hanya bisa dilakukan di sekolah karena keterbatasan komputer ● Kesulitan siswa dalam membayangkan struktur bangunan hanya dari media belajar 2D atau gambar di buku
8	Apakah ada kerjasama dengan pihak industri atau instansi lain untuk mendukung pembelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> ● Ada kerjasama dengan CV Bello Desain melalui program Guru Tamu ● Program ini dijalankan setelah siswa memahami dasar-dasar struktur bangunan ● Guru tamu berasal dari staf CV Bello Desain yang memberikan pelatihan lanjutan ● Sebelum kedatangan guru tamu, siswa wajib mengikuti pelatihan 3D dan memahami komponen struktur bangunan

		<ul style="list-style-type: none"> • Tujuan program: agar siswa dapat membuat gambar 3D dan 2D dengan benar dan tidak sembarangan • Media tambahan seperti Augmented Reality digunakan untuk membantu pemahaman struktur bangunan
9	Pernahkah mencoba Augmented Reality?	<ul style="list-style-type: none"> • Pengalaman menggunakan Augmented Reality: Belum pernah
10	Apakah pernah menggunakan Augmented reality sebagai media pembelajaran?	<ul style="list-style-type: none"> • Status penggunaan AR sebagai media pembelajaran: Belum digunakan
11	Menurut Bapak/Ibu, apakah penggunaan teknologi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran? Mengapa?	<p>Pendapat tentang penggunaan teknologi: Iya, sangat membantu</p> <p>Alasan:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kemajuan teknologi, terutama penggunaan model 3D struktur bangunan, membuat siswa lebih mudah memahami materi • Teknologi seperti Augmented Reality dapat menjadi penerjemah visual dari gambar struktur bangunan 2D ke bentuk yang lebih nyata dan mudah dipahami • Dengan teknologi, konsep struktur bangunan yang abstrak menjadi lebih konkret bagi siswa

Lampiran 9 Hasil Kuesioner Preliminary Research

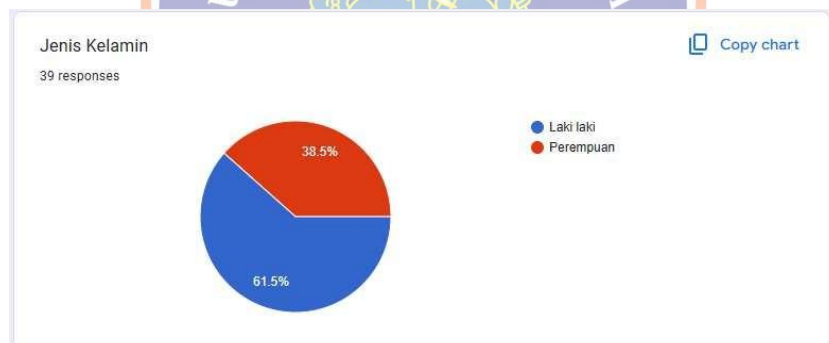
HASIL KUESIONER: PENDATAAN GAYA BELAJAR SISWA SMKN 3 SINGARAJA

Identitas Responden:

a. Nama Lengkap



b. Jenis Kelamin



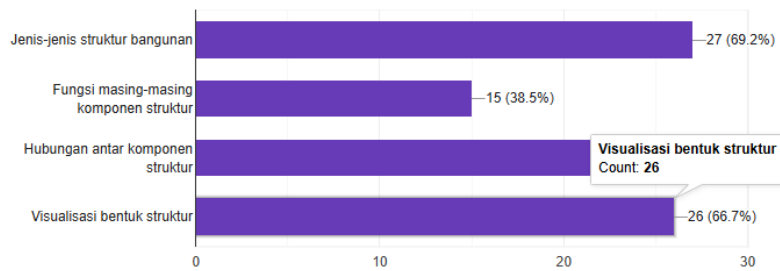
Daftar Pertanyaan:



Bagian mana dari materi struktur bangunan yang paling sulit anda pahami?

[Copy chart](#)

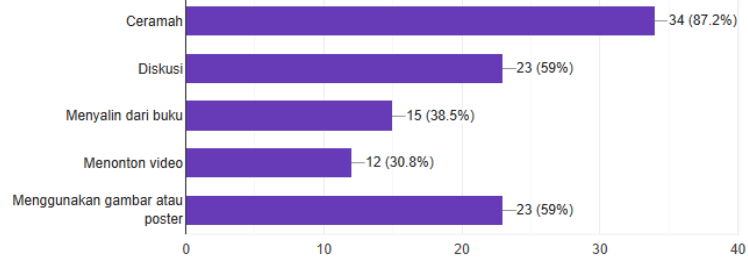
39 responses



Bagaimana cara guru menyampaikan materi struktur bangunan di kelas? (boleh pilih lebih dari satu)

[Copy chart](#)

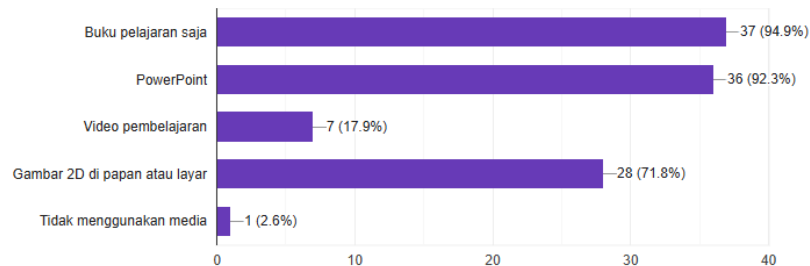
39 responses



Media apa yang biasa digunakan saat belajar materi struktur bangunan?

[Copy chart](#)

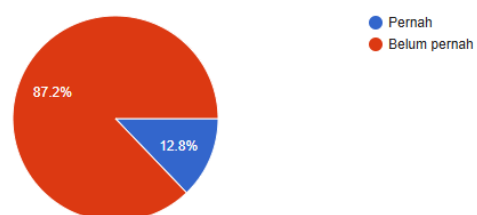
39 responses



Apakah anda pernah menggunakan media pembelajaran digital seperti gambar 3D, simulasi, atau aplikasi untuk belajar struktur bangunan?

[Copy chart](#)

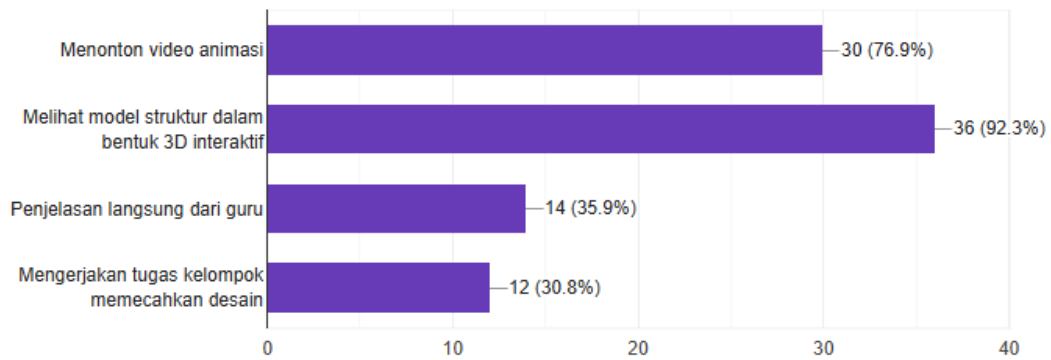
39 responses



Menurut anda, cara apa yang paling menarik untuk belajar tentang struktur bangunan? (boleh pilih lebih dari satu)

[Copy chart](#)

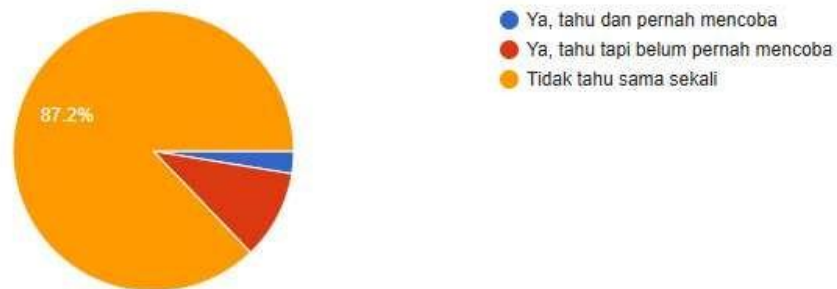
39 responses



Apakah anda tahu tentang teknologi Augmented Reality (AR)?

[Copy chart](#)

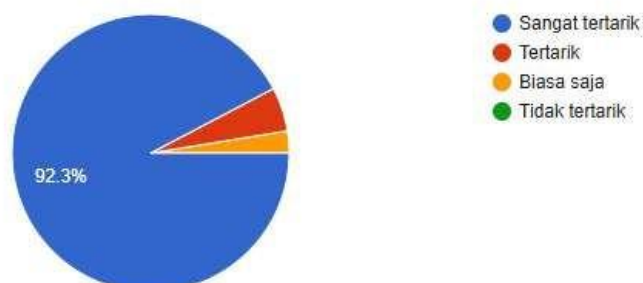
39 responses



Jika anda diberi kesempatan menggunakan media pembelajaran berbasis AR (gambar 3D struktur bangunan yang bisa dilihat lewat HP), apakah kamu tertarik mencobanya?

[Copy chart](#)

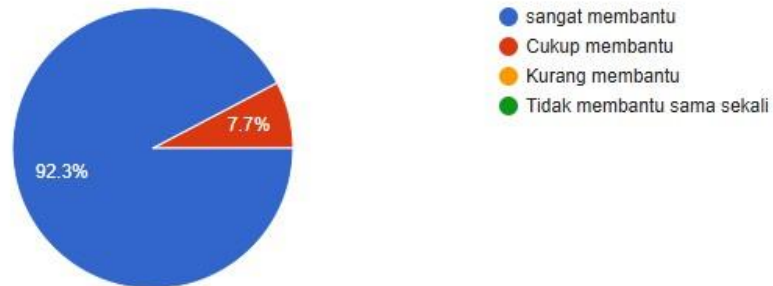
39 responses



Menurut anda, apakah penggunaan teknologi seperti AR dapat membantu anda memahami struktur bangunan dengan lebih baik?

[Copy chart](#)

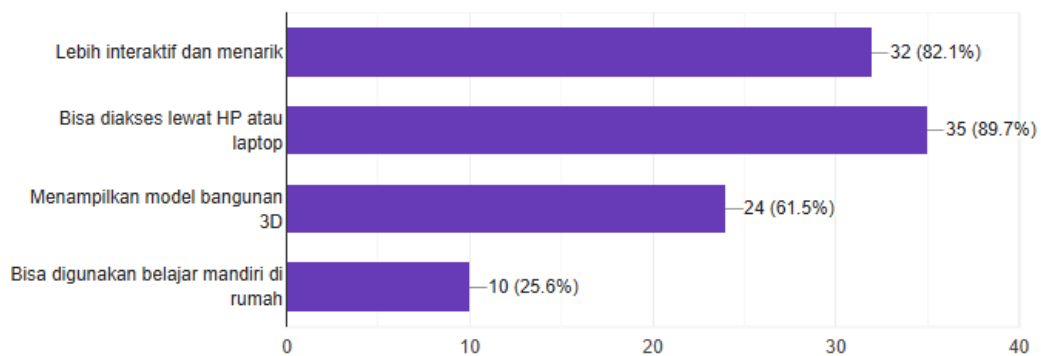
39 responses



Apa harapan anda terhadap media pembelajaran untuk materi struktur bangunan di masa depan? (boleh pilih lebih dari satu)

[Copy chart](#)

39 responses

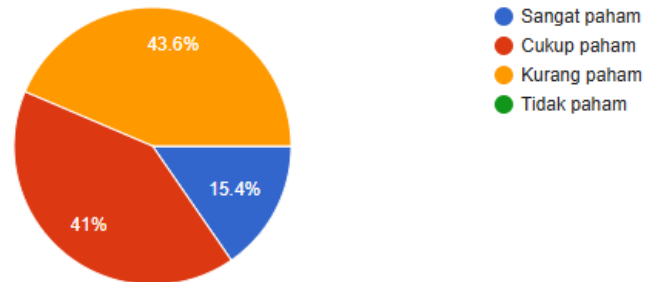


SESI II PERTANYAAN (TEKNIS ISI MATERI PEMBELAJARAN DALAM LINGKUP DPIB)

Apakah Anda memahami simbol-simbol standar dalam gambar bangunan?

 Copy chart

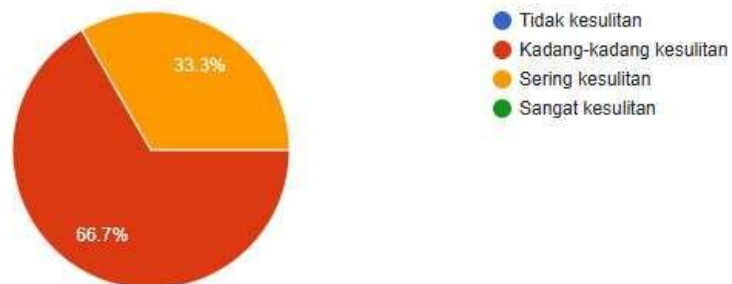
39 responses



Apakah Anda kesulitan memahami skala dalam gambar bangunan?

 Copy chart

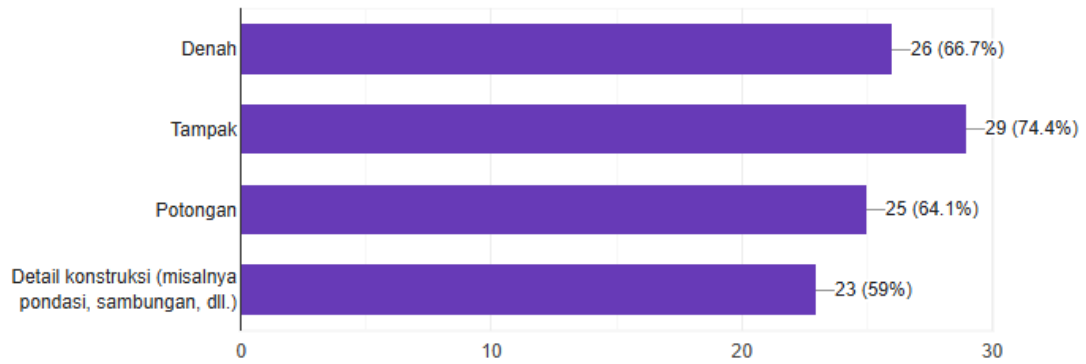
39 responses



Bagian gambar mana yang paling sulit Anda pahami? (boleh pilih lebih dari satu)

[Copy chart](#)

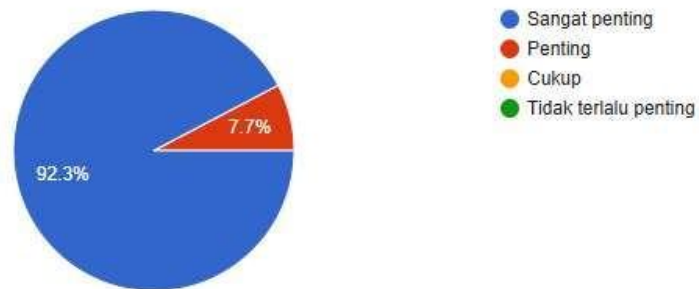
39 responses



Seberapa penting visualisasi 3D atau animasi dalam membantu Anda memahami gambar 2D?

[Copy chart](#)

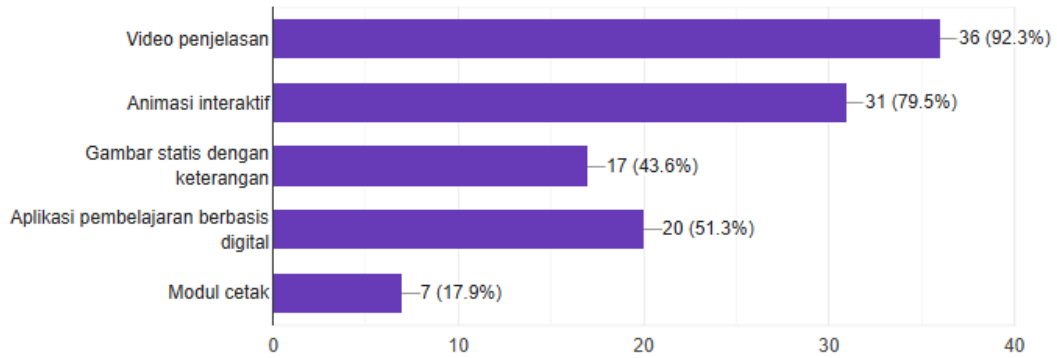
39 responses



Media pembelajaran seperti apa yang paling membantu Anda?

[Copy chart](#)

39 responses



Apakah Anda merasa pembelajaran gambar bangunan lebih mudah dipahami jika ada:

[Copy chart](#)

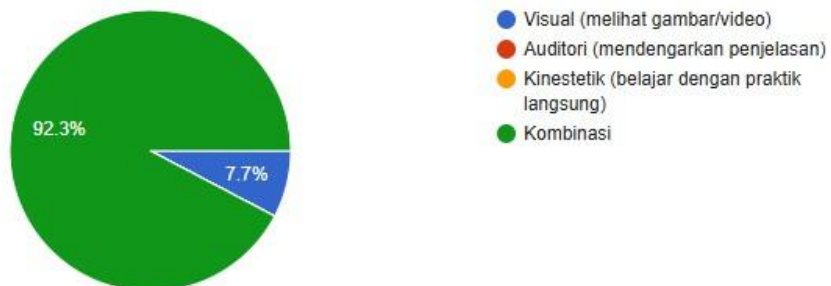
39 responses



Bagaimana cara belajar yang paling sesuai dengan Anda?

 Copy chart

39 responses



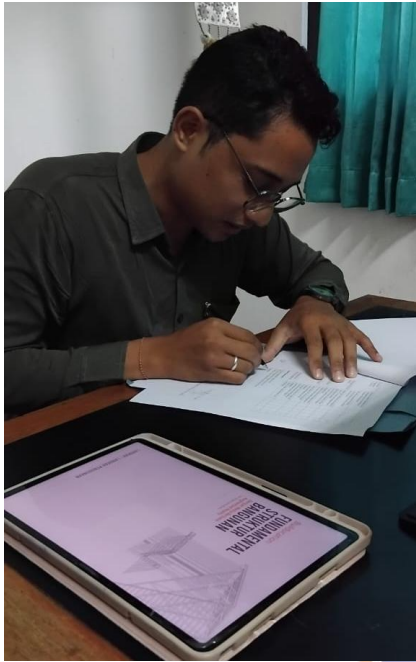
Lampiran 10 Dokumentasi Observasi ke Sekolah

DOKUMENTASI HASIL OBSERVASI SMKN 3 SINGARAJA

Nama Pengajar	Tanggal observasi/ wawancara	Dokumentasi
Ni Luh Putu Mahaputri, S.Pd., M.Pd	Jumat, 24 Januari 2025	
I Made Mudiasa, S.ST., MT	Jumat, 7 februari 2025	

Lampiran 11 Dokumentasi Pengujian Uji Ahli Isi dan Uji Ahli Media

a. Uji Ahli Media



b. Uji Ahli Isi



Lampiran 12 Dokumentasi Pengujian Respon Pengguna pada Siswa





Lampiran 13 Alur Tujuan Pembelajaran DPIB

MADE MUDIASA/SMK NEGERI 3 SINGARAJA



**ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN
KONSENTRASI KEAHLIAN TEKNIK
DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN**

Bidang Keahlian	: Teknik Konstruksi dan Properti
Program Keahlian	: 1.4 Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan
Mata Pelajaran	: 1.4.1 Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan
Fase	: F
Nama Penyusun	: I Made Mudiasa, S.ST., MT
Instansi	: SMK Negeri 3 Singaraja

TAHAP 1

- 1.1 Memahami Penggunaan Aplikasi penggambaran 2D dan 3D untuk struktur, arsitektur, interior dan eksterior gedung
- 1.2 Memahami proses penggambaran 2D dan 3D struktur, arsitektur, interior dan eksterior Gedung
- 1.3 Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat)
- 1.4 Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)
- 1.5 Menyajikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar

TAHAP 2

- 2.1 Memahami Peta Topografi dalam Penggambaran jalan dan Jembatan
- 2.2 Memahami kelengkapan gambar 2D untuk gambar konstruksi jalan dan jembatan
- 2.3 Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat)
- 2.4 Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)
- 2.5 Menyajikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar

TAHAP 4

- 4.1 Memahami konsep dasar estimasi real cost dalam perencanaan bangunan.
- 4.2 Memahami penyusunan RAB untuk pekerjaan rumah tinggal.
- 4.3 Memahami proses penyusunan jadwal (time schedule) dan kurva S dengan menggunakan Aplikasi Building Information Modelling (BIM).
- 4.4 Mempersentasikan hasil penyusunan RAB dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk soft file
- 4.5 Menyajikan Hasil perhitungan estimasi biaya konstruksi dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk hard file.

TAHAP 3

- 3.1 Memahami Presedur penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan
- 3.2 Memahami Presedur penggambaran 3D konstruksi utilitas bangunan.
- 3.3 Membuat gambar instalasi air bersih, air kotor, saniter, instalasi listrik, instalasi sistem kebakaran dengan Aplikasi BIM.
- 3.4 Mempersentasikan penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)
- 3.5 Menyajikan konstruksi 2D dan 3D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar

ALUR DAN TUJUAN PEMBELAJARAN

KONSENTRASI KEAHLIAN DESAIN PEMODELAN DAN INFORMASI BANGUNAN

NO.	ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP) = ELEMEN + TP
1.	Desain pemodelan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)	Pada akhir Fase F peserta didik mampu menggambar 3D & 2D struktur, arsitektur, interior dan eksterior gedung. Peserta didik membuat visualisasi animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan.	<p>Peserta didik mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami Penggunaan Aplikasi penggambaran 2D dan 3D untuk struktur, arsitektur, interior dan eksterior gedung 2. Memahami proses penggambaran 2D dan 3D struktur, arsitektur, interior dan eksterior Gedung 3. Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) 4. Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) 5. Menyajikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar 	<p>ATP 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.1 Memahami Penggunaan Aplikasi penggambaran 2D dan 3D untuk struktur, arsitektur, interior dan eksterior gedung 1.2 Memahami proses penggambaran 2D dan 3D struktur, arsitektur, interior dan eksterior Gedung 1.3 Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) 1.4 Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) 1.5 Menyajikan Gambar 2D dan 3D dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar <p>ATP 2</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.1 Memahami Peta Topografi dalam Penggambaran jalan dan Jembatan 2.2 Memahami kelengkapan gambar 2D untuk gambar konstruksi jalan dan jembatan
2.	Desain pemodelan jalan dan jembatan	Pada akhir Fase F peserta didik mampu menggambar 2D & 3D konstruksi jalan dan jembatan, serta membuat visualiasasi animasi desain yang informatif dengan menggunakan teknologi Building	<p>Peserta didik mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami Peta Topografi dalam Penggambaran jalan dan Jembatan 2. Memahami kelengkapan gambar 2D untuk gambar konstruksi jalan dan jembatan 	

NO.	ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP) = ELEMEN + TP
		Information Modelling (BIM) di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan.	3. Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) 4. Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) 5. Menyajikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar	2.3 Membuat 3D dan Visualisasi Animasi desain yang informatif (perencanaan, teknik pemodelan, gambar rumah sederhana dan bertingkat) 2.4 Mempersentasikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) 2.5 Menyajikan Gambar 2D dan 3D konstruksi jalan dan jembatan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar
3.	Gambar konstruksi utilitas gedung dan sistem plumbing	Pada akhir Fase F peserta didik mampu merencanakan dan menggambar 2D & 3D konstruksi utilitas bangunan (instalasi air bersih, air kotor, saniter, instalasi listrik, instalasi sistem kebakaran) dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan.	Peserta didik mampu: 1. Memahami Presedur penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan 2. Memahami Presedur penggambaran 3D konstruksi utilitas bangunan 3. Membuat gambar instalasi air bersih, air kotor, saniter, instalasi listrik, instalasi sistem kebakaran dengan Aplikasi BIM 4. Mempersentasikan penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)	ATP3 3.1 Memahami Presedur penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan 3.2 Memahami Presedur penggambaran 3D konstruksi utilitas bangunan. 3.3 Membuat gambar instalasi air bersih, air kotor, saniter, instalasi listrik, instalasi sistem kebakaran dengan Aplikasi BIM. 3.4 Mempersentasikan penggambaran 2D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM)

NO.	ELEMEN	CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)	TUJUAN PEMBELAJARAN (TP)	ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN (ATP) = ELEMEN + TP
			5. Menyajikan konstruksi 2D dan 3D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar	3.5 Menyajikan konstruksi 2D dan 3D konstruksi utilitas bangunan dengan menggunakan etiket gambar dan skala gambar
4.	Rencana biaya dan penjadwalan konstruksi bangunan	Pada akhir Fase F peserta didik mampu mengestimasi real cost dalam perencanaan bangunan melalui penyusunan RAB, jadwal (time schedule), dan kurva S dengan menggunakan teknologi Building Information Modelling (BIM) di bidang desain pemodelan dan informasi bangunan.	<p>Peserta didik mampu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memahami konsep dasar estimasi real cost dalam perencanaan bangunan 2. Memahami penyusunan RAB untuk pekerjaan rumah tinggal 3. Memahami proses penyusunan jadwal (time schedule) dan kurva S dengan menggunakan Aplikasi Building Information Modelling (BIM) 4. Mempersentasikan hasil penyusunan RAB dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk soft file 5. Menyajikan Hasil perhitungan estimasi biaya konstruksi dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk hard file. 	<p>ATP4</p> <ol style="list-style-type: none"> 4.1 Memahami konsep dasar estimasi real cost dalam perencanaan bangunan. 4.2 Memahami penyusunan RAB untuk pekerjaan rumah tinggal. 4.3 Memahami proses penyusunan jadwal (time schedule) dan kurva S dengan menggunakan Aplikasi Building Information Modelling (BIM). 4.4 Mempersentasikan hasil penyusunan RAB dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk soft file 4.5 Menyajikan Hasil perhitungan estimasi biaya konstruksi dan Jadwal (time schedule), Serta kurva S dalam bentuk hard file.