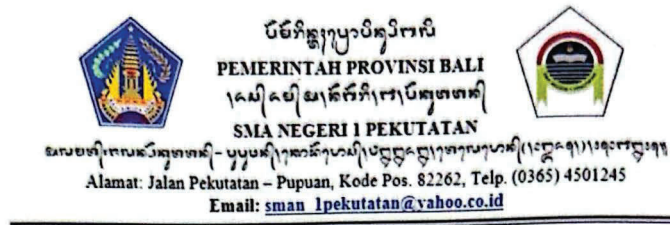




LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Observasi.



SURAT IZIN KEPALA SEKOLAH
 Nomor: B.31.400.3/174/SMAN1PKT/DIKPORA

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : I Wayan Rai Gelgel, S.Pd
 NIP/NIK : 19670702 199002 1 002
 Pangkat/Gol : Pembina Tk. I (IV/b)
 Jabatan : Kepala Sekolah
 Instansi/Unit Kerja : SMA Negeri 1 Pekutatan

Memberikan izin kepada:

Nama : I Putu Agus Aditya Saputra
 NIM : 2215051072
 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
 Jurusan : Teknik Informatika

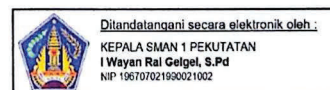
Data yang dibutuhkan : Wawancara dan observasi, data siswa, nilai siswa, respon siswa dan RPP guru,
 CP pembelajaran.

Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality.

Untuk memberikan izin dalam proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi dan memberikan data yang terkait dengan data yang dibutuhkan.

Demikian surat izin ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pekutatan, 10 Februari 2025



Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh BSrE



Lampiran 2 Hasil wawancara dengan Guru Mata Pelajaran.

Wawancara dilakukan secara Offline

Penulis: Sebelumnya boleh perkenalkan nama Bapak?

Narasumber: Perkenalkan nama Bapak, Bapak Hari Purnomo.

Penulis: Bapak mengampu mata pelajaran apa?

Narasumber: Bapak mengampu mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Pekutatan.

Penulis: Sudah berapa lama Bapak mengajar?

Narasumber: Bapak mengajar Biologi, kurang lebih 15 tahun, yang 8 tahun di Klungkung, di Pekutatan kurang lebih 6 atau 7 tahun.

Penulis: Kelas apa yang Bapak ajarkan?

Narasumber: Bapak di SMA Negeri 1 Pekutatan ini mengajar kelas X, dan kelas XI kurikulum merdeka.

Penulis: Kelas apa yang bapak ajarkan paling sulit?

Narasumber: Karena bapak mengajar di kelas X dan kelas XI, rata-rata kelas X sedikit mudah dipahami siswa, yang susah itu di kelas XI, yang dimana di materi kelas XI itu ada sel, jaringan, tumbuhan, ada transpor melalui membran sel, pengaturan pada tumbuhan, dan transpor pertukaran zat pada manusia. Paling sulit itu dibagian transpor pertukaran zat pada manusia. Dimana terdiri dari materi sistem peredaran darah, materi sistem pencernaan, sistem ekresi dan pernafasan.

Penulis: Bagaimana bapak dalam mengajar materi yang menurut Bapak susah?

Narasumber: Biasanya Bapak mengajar dengan menggunakan, *problem-based learning*.

Penulis: Menurut bapak apa materi yang spesifik paling dibutuhkan?

Narasumber: Untuk kelas XI ya, karena bapak bilang kelas X relatif lebih mudah ya. Jadi di Kelas XI materinya itu membuat siswa bingung, ada sistem peredaran darah. Itu cukup membuat siswa bingung, siswa rata-rata kesulitan dalam mengerti kalo dari materi sirkulasi ya. Sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.

Penulis: Bagaimana pendekatan yang Bapak/Ibu gunakan? *Student center* atau *teacher center*.

Narasumber: Pada saat ini kita diharuskan pendekatan itu harus ke *student center*, karena kurikulum merdeka, jadi tidak ada guru yang ceramah lagi.

Penulis: Menurut bapak bagaimana hasil pembelajaran dari materi yang sulit diajarkan?

Narasumber: Jujur ya, memang ada siswa menonjol, tapi yang kebanyakan nilai rata-rata di tengah, yang dibawah juga ada. Jadi banyak siswa yang belum paham, makanya bapak katakan sulit.

Penulis: Materi yang bapak ajarkan apa saja capaian dan tujuan pembelajarannya pak?

Narasumber: Untuk materi yang sulit tadi seperti sistem peredaran darah, tujuan pembelajarannya itu, siswa dapat menjelaskan fungsi dan komponen darah. Siswa dapat mendeskripsikan mekanisme peredaran darah. Biasanya dengan problem.

Penulis: Apakah bapak pernah membuat media atau menggunakan media pembelajaran?

Narasumber: Untuk membuat media yang bapak anggap sulit, seperti peredaran darah bapak belum pernah, jadi bapak belum ada media pembelajaran mengenai sirkulasi atau peredaran darah.

Penulis: Jika ada media teknologi itu bagaimana tanggapan bapak?

Narasumber: Bapak sangat senang, karena ada media baru yang bisa membantu dalam proses pembelajaran. Kebetulan di sekolah di SMA Negeri 1 Pekutatan, Siswa itu sudah menggunakan *handphone*, rata-rata juga mereka punya hp yang *smartphone*, dan memiliki paket data yang mencukupi. Bapak pikir kalau adanya media pembelajaran berdasarkan teknologi, Bapak rasa siswa siap. Jadi siswa itu akan senang jika belajar menggunakan *handphone*, semacam kalo ulangan harian dan evaluasi itu anak-anak sangat senang, karena ada media pembelajaran, yang ada media yang berwarna, bisa menampilkan gambar, audio, siswa sangat senang.

Penulis: Bapak pernah menggunakan atau sudah familiar dengan *Augmented Reality*?

Narasumber: Bapak pernah menggunakan sebelumnya tetapi, belum pernah pembelajaran di kelas, kebetulan putra-putri bapak punya majalah tentang cerita anak. Jadi menurut bapak itu sangat menarik muncul gambar yang bisa bergerak.

Penulis: Menurut Bapak jika ada media pembelajaran sistem peredaran darah dibuatkan *Augmented Reality* apakah itu membantu?

Narasumber: Kalo menurut bapak jika ada media pembelajaran, khususnya tentang materi sistem peredaran darah. Sangat membantu, selama ini siswa itu masih kebingungan tentang sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil. Memang lebih bagus jika ada media pembelajarannya.

Penulis: Baik terimakasih bapak, atas waktunya telah mau diwawancara.

Narasumber: Baik, sama-sama.

Lampiran 3 Hasil Kuesioner Gaya belajar Siswa.

Questions

responses

Settings

36 responses

Link to Sheets

Summary

Question

Individual

Nama

36 responses

Nama	Response 1	Response 2	Response 3	Response 4	Response 5	Response 6	Response 7	Response 8	Response 9	Response 10
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										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										

Pastikan hasil screenshot jelas seperti yang ditampilkan di lingkari

36 responses

View folder

Screenshot_20230901

Screenshot_20230901

Screenshot_20230901

IMG_0831 - deli dinda prog

Tes Gaya Belajar

Jawablah pertanyaan berikut ini sesuai dengan tingkat kecocokan berdasarkan kondisimu saat ini

Progress 1/3

1. Ketika saya mengoperasikan peralatan baru, saya biasanya :

A. Membaca petunjuknya terlebih dahulu

B. Mendengarkan penjelasan dari seseorang yang pernah menggunakannya

C. Menggunakannya langsung, saya bisa belajar ketika menggunakannya

A B C

2. Ketika saya perlu petunjuk untuk bepergian, saya biasanya :

A. Melihat map atau peta

B. Bertanya denah atau arah ke orang lain

C. Menggunakan kompas dan mengikutinya

A B C

3. Ketika saya baru memasak, saya biasanya melakukan :

A. Mengikuti petunjuk resep tertulis

B. Meminta penjelasan kepada seorang teman

C. Mengikuti naluri, mencoba selagi memasaknya

A B C

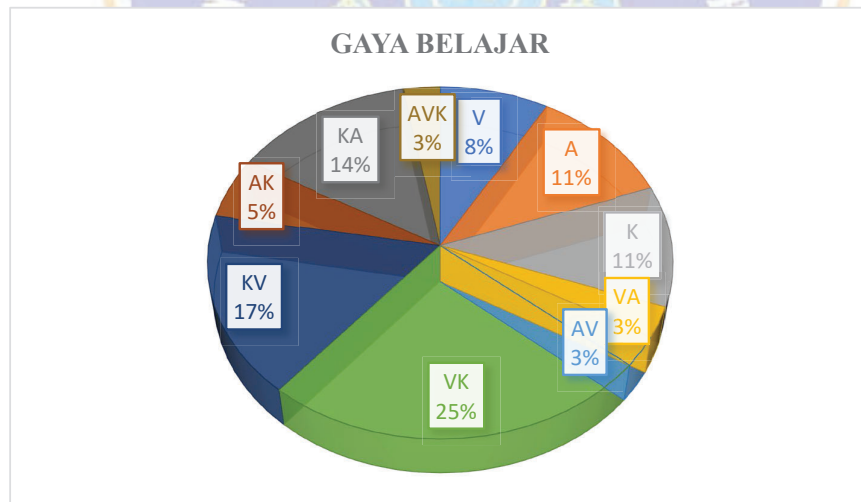
4. Jika saya mengajar seseorang tentang sesuatu yang baru, saya cenderung untuk :

A. Menulis instruksi untuk mereka

B. Memberikan penjelasan secara lisan

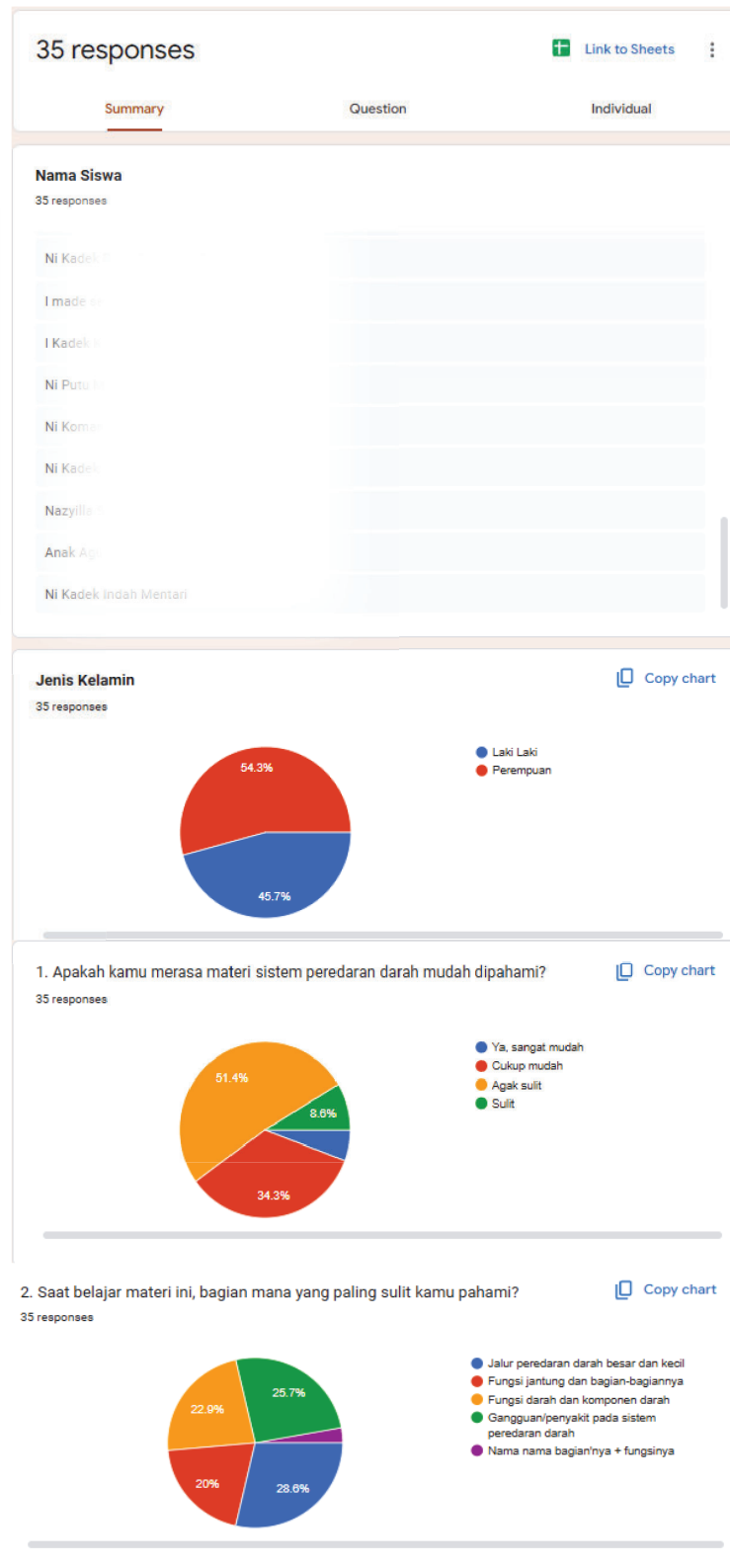
C. Memperagakan terlebih dahulu, kemudian meminta mereka untuk mempraktekannya

A B C



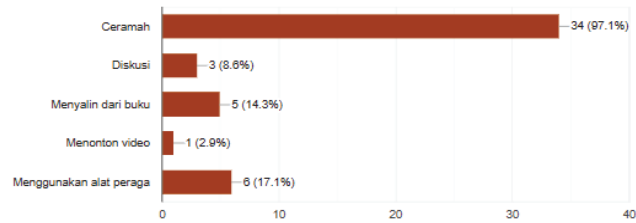
No	Nama	Gaya Belajar									
		Single Modal			Multi Modal						
		V	A	K	VA	AV	VK	KV	AK	KA	AVK
1	Amik Ayun (Gede) K. Kurni			1 K (60%)			1 V (43%) K (36%)				
2	Azila M.							1 K (56%) V (33%)			
3	Dewi A.										
4	I Gede A.			1 K (53%)						1 K (50%) A (43%)	
5	I Gede A.										
6	I Gede Purnia		1 A (50%)								
7	I Kadek A.							1 K (43%) V (36%)			
8	I Kadek A.		1 A (53%)								
9	I Kadek A.	1 V (50%)						1 K (40%) V (36%)			
10	I Kadek A.						1 V (40%) K (40%)				
11	I Kadek D.						1 V (50%) K (33%)				
12	I Kadek D.										
13	I Komang D.										
14	Komang D.										
15	I Made S.										
16	I Puni D.					1 A (46%) V (30%)		1 K (40%) V (33%)		1 K (43%) A (30%)	1 A (33%) V (36%) K (30%)
17	Kadek Y.							1 K (46%) V (43%)			
18	Nazlyli	1 V (60%)									
19	Ni Kadek A.										
20	Ni Kadek A.						1 V (43%) K (33%)		1 A (40%) K (36%)		
21	Ni Kadek A.									1 K (33%) A (30%)	
22	Ni Kadek A.										
23	Ni Kadek A.										
24	Ni Kadek A.										
25	Ni Kadek A.										
26	Ni Kadek A.		1 A (56%)							1 K (43%) A (33%)	
27	Ni Kadek A.				1 V (40%) A (36%)						
28	Ni Kadek A.			1 K (63%)							
29	Ni Made A.			1 K (50%)							
30	Ni Made A.						1 V (33%) K (40%)				
31	Ni Puni A.		1 A (50%)								
32	Ni Puni A.							1 K (40%) V (36%)			
33	Ni Puni A.										
34	Ni Puni A.										
35	Puni Agnes A.									1 K (46%) A (43%)	
36	Sava Ketut Dani A.	1 V (73%)							1 A (50%) K (50%)		
Jumlah		3	4	4	1	1	9	6	2	5	1

Lampiran 4 Hasil Kuesioner Angket Siswa.



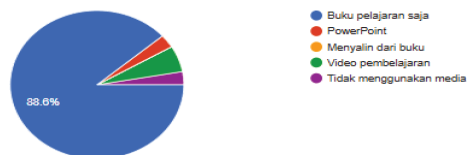
3. Bagaimana cara guru menyampaikan materi ini di kelasmu? (boleh pilih lebih dari satu) [Copy chart](#)

35 responses



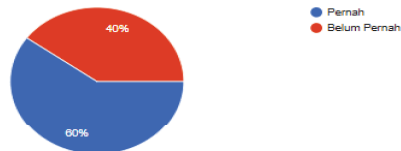
4. Media apa yang digunakan saat belajar materi ini? [Copy chart](#)

35 responses



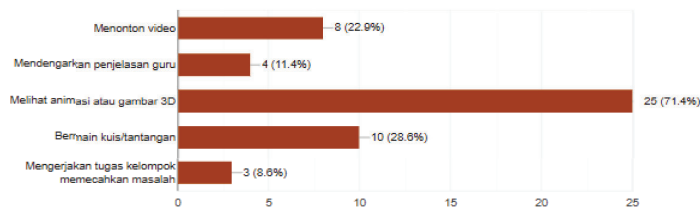
5. Apakah kamu pernah menggunakan media digital (contohnya video, aplikasi, gambar 3D) untuk [Copy chart](#)

35 responses



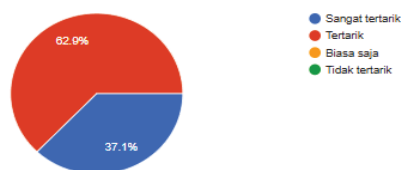
6. Menurutmu, bagaimana cara yang paling menarik untuk belajar sistem peredaran darah? (boleh pilih lebih dari satu) [Copy chart](#)

35 responses



7. Jika kamu diberi kesempatan menggunakan media pembelajaran yang bisa menampilkan gambar 3D sistem peredaran darah di HP-mu, apakah kamu tertarik mencobanya? [Copy chart](#)

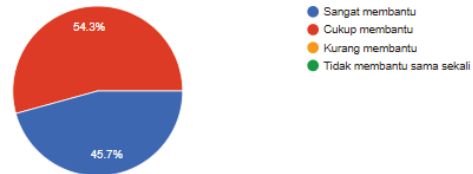
35 responses



8. Menurutmu, seberapa besar media digital membantu kamu dalam memahami materi sistem peredaran darah?

[Copy chart](#)

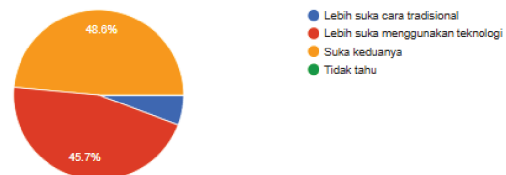
35 responses



9. Apakah kamu lebih suka belajar dengan cara tradisional (buku dan ceramah) atau menggunakan teknologi seperti video, simulasi, dan aplikasi?

[Copy chart](#)

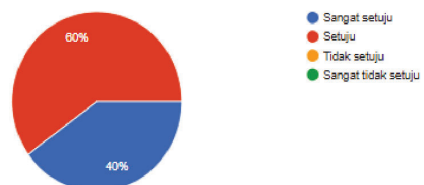
35 responses



10. Apakah kamu merasa pembelajaran akan lebih menyenangkan jika menggunakan teknologi seperti Augmented Reality (AR) yang bisa menampilkan organ tubuh secara 3D di layar?

[Copy chart](#)

35 responses



Lampiran 5. Statistik Nilai Siswa.

A. Daftar Nilai Tahun Pelajaran 2023-2024

**DAFTAR NILAI KELAS XI
TAHUN PELAJARAN 2023-2024**

Kelas: XI A.1

Mata Pelajaran : Biologi

KТП : 70

NO	NIS	KELAS	NO.TP	NAMA	NILAI
1	6971	XI A.1	11.11 dan 11.12	Agus S...	66
2	6936	XI A.1	11.11 dan 11.12	Aissy...	76
3	6973	XI A.1	11.11 dan 11.12	Berlian...	61
4	6868	XI A.1	11.11 dan 11.12	Desak...	76
5	6833	XI A.1	11.11 dan 11.12	Herma...	57
6	6904	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Bage...	82
7	6834	XI A.1	11.11 dan 11.12	I G. N...	68
8	6764	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Gede...	74
9	6941	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Gede...	78
10	6801	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Gusti...	79
11	6906	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Kade...	70
12	7011	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Kade...	69
13	6875	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Kade...	53
14	6805	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Keta...	56
15	6884	XI A.1	11.11 dan 11.12	I Putu...	65
16	6850	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ida Ba...	62
17	6987	XI A.1	11.11 dan 11.12	Kadek...	71
18	6988	XI A.1	11.11 dan 11.12	Kadek...	65
19	6856	XI A.1	11.11 dan 11.12	Kadek...	50
20	6782	XI A.1	11.11 dan 11.12	Koma...	58
21	6919	XI A.1	11.11 dan 11.12	Luh G...	50
22	6887	XI A.1	11.11 dan 11.12	Made...	64
23	6784	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ka...	75
24	6786	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ka...	75
25	6821	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ka...	64
NO	NIS	KELAS	NO.TP	NAMA	NILAI
26	6962	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ka...	64
27	6789	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ka...	50
28	6864	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ma...	81
29	6895	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Ma...	81
30	6965	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Pu...	66
31	6790	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Pu...	80
32	6999	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Pu...	72
33	7000	XI A.1	11.11 dan 11.12	Ni Putu Rani Widyantari	53

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Hari Purnomo, S.Pd

NIP. 198210272010011029

B. Daftar Nilai Tahun Pelajaran 2024-2025

DAFTAR NILAI KELAS XI TAHUN PELAJARAN 2024-2025

Kelas: XI B.2

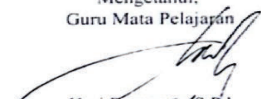
Mata Pelajaran : Biologi

KTTP : 70

NO	NIS	KELAS	NO.TP	NAMA	NILAI
1	7042	XI B.1	11.12	Anak A	70
2	7145	XI B.1	11.12	Azqia M	72
3	7147	XI B.1	11.12	Dewa A	72
4	7214	XI B.1	11.12	I Gede A	60
5	7044	XI B.1	11.12	I Gede A	70
6	7150	XI B.1	11.12	I Gede P	70
7	7154	XI B.1	11.12	I Kadek	64
8	7155	XI B.1	11.12	I Kadek	76
9	7047	XI B.1	11.12	I Kadek	81
10	7221	XI B.1	11.12	I Kadek	70
11	7158	XI B.1	11.12	I Kadek	74
12	7089	XI B.1	11.12	I Kadek	70
13	7248	XI B.1	11.12	I Komang	55
14	7050	XI B.1	11.12	Komang	80
15	7052	XI B.1	11.12	I Made S	72
16	7161	XI B.1	11.12	I Putu D	71
17	7126	XI B.1	11.12	Kadek Y	65
18	7057	XI B.1	11.12	Nazyilla	65
19	7196	XI B.1	11.12	Ni Kadek	70
20	7059	XI B.1	11.12	Ni Kadek	70
21	7164	XI B.1	11.12	Ni Kadek	70
22	7060	XI B.1	11.12	Ni Kadek	44
23	7167	XI B.1	11.12	Ni Kadek	55
24	7061	XI B.1	11.12	Ni Kadek	65
25	7062	XI B.1	11.12	Ni Ketut	70
26	7131	XI B.1	11.12	Ni Komang	60

NO	NIS	KELAS	NO.TP	NAMA	NILAI
27	7171	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Komang	60
28	7132	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Komang	70
29	7066	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Made	72
30	7203	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Made	62
31	7069	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Putu	72
32	7136	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Putu	69
33	7071	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Putu	72
34	7176	XI B.1	11.11 dan 11.12	Ni Putu	70
35	7178	XI B.1	11.11 dan 11.12	Putu Ag	72
36	7143	XI B.1	11.11 dan 11.12	Savu K	68

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

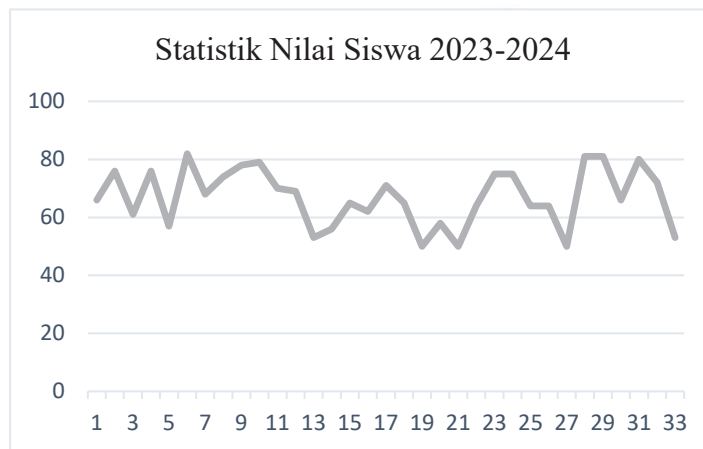

Hari Purnomo, S.Pd.
NIP. 198210272010011029

C. Hasil Analisis Data Nilai 2023-2024 dan 2024-2025

1. Nilai Siswa 2023-2024

Nilai Tertinggi	82
Nilai Terendah	50
Nilai Rata - Rata	67

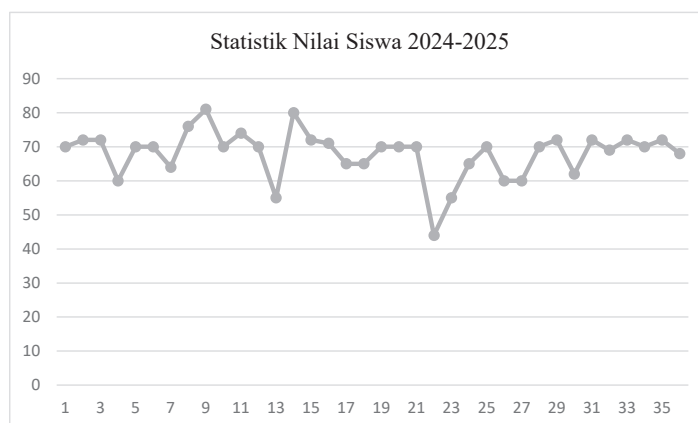
Jumlah dibawah KKTP	19
Jumlah pas KKTP	1
Jumlah diatas KKTP	13



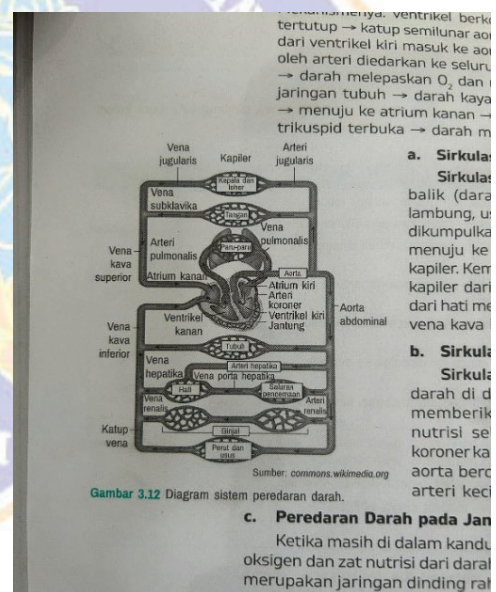
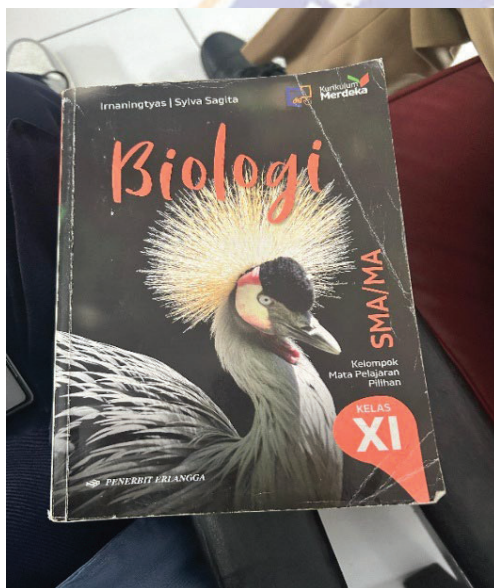
2. Nilai Siswa 2024-2025

Nilai Tertinggi	81
Nilai Terendah	44
Nilai Rata - Rata	68

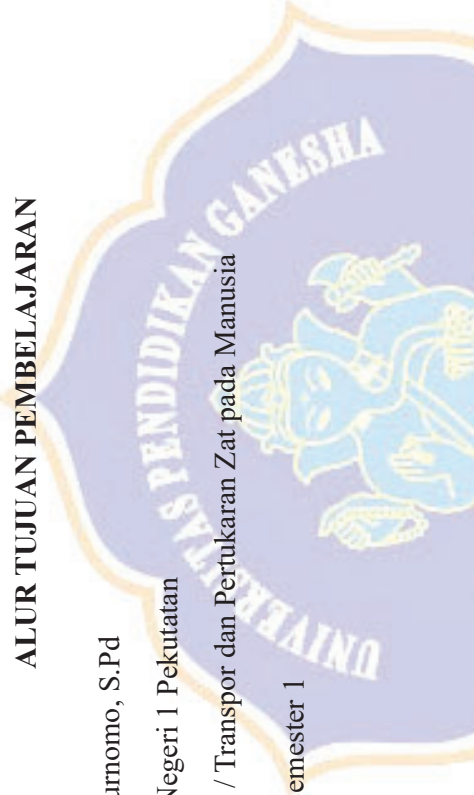
Jumlah dibawah KKTP	13
Jumlah pas KKTP	11
Jumlah diatas KKTP	12



Lampiran 6 Dokumentasi Penelitian.



Lampiran 7 Alur Tujuan Pembelajaran



ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN

A. Informasi

Penyusun : Hari Purnomo, S.Pd

Sekolah : SMA Negeri 1 Pekutatan

Mata Pelajaran/Materi : Biologi / Transpor dan Pertukaran Zat pada Manusia

Fase/Kelas : F / 11 Semester 1

B. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur dan fungsi jaringan penyusun organ manusia serta menganalisis kaitannya dengan fungsi sistem organ. Menjelaskan organ-organ dalam sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan manusia beserta fungsinya. Menganalisis proses pertukaran zat yang terjadi pada sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan. serta memiliki kemampuan menerapkan Mengidentifikasi kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan.

Keterampilan proses	1. Mengamati 2. Mempertanyakan dan memprediksi 3. Merencanakan dan melakukan penyelidikan 4. Memproses, menganalisis data dan informasi, 5. Mengevaluasi dan refleksi 6. Mengkomunikasikan hasil
---------------------	---

Kode TP	Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Kompetensi	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
11.11.1	Peserta didik dapat mengidentifikasi macam-macam jaringan penyusun organ manusia dan fungsinya.	Mengidentifikasi struktur dan fungsi jaringan epitel, otot, saraf, dan ikat dalam tubuh manusia.	Pengetahuan	Struktur dan Fungsi Jaringan Penyusun Organ Manusia	3 JP	Diskusi kelas tentang berbagai jaringan, pengamatan mikroskop jaringan tubuh	Tes tertulis, laporan pengamatan
11.12.1	Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem	Menjelaskan fungsi jantung, pembuluh darah, dan darah dalam	Pengetahuan	Organ dan Fungsi Sistem Sirkulasi	3 JP	Pemaparan materi dengan video interaktif, diskusi peran organ dalam sirkulasi	Tes formatif, tanya jawab

Kode TP	Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Kompetensi	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
	sirkulasi manusia dan fungsinya.	sistem sirkulasi manusia.					
11.12.2	Peserta didik dapat menjelaskan proses pertukaran zat pada sistem sirkulasi manusia.	Memahami mekanisme sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.	Pengetahuan	Mekanisme Pertukaran Zat dalam Sistem Sirkulasi	3 JP	Simulasi pertukaran zat dalam sirkulasi darah, eksperimen sederhana	Laporan praktikum, kuis
11.12.3	Peserta didik dapat mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem sirkulasi manusia.	Menganalisis faktor penyebab gangguan sirkulasi dan upaya pencegahannya.	Keterampilan Analisis	Kelainan dan Penyakit Sistem Sirkulasi	3 JP	Kajian studi kasus, diskusi kelompok, presentasi	Ujian lisan, analisis kasus
11.13.1	Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem pencernaan manusia dan fungsinya.	Mengidentifikasi organ-organ sistem pencernaan beserta fungsinya.	Pengetahuan	Organ dan Fungsi Sistem Pencernaan	3 JP	Diskusi interaktif, pemaparan materi dengan model anatomi	Tes formatif, mind map
11.13.2	Peserta didik dapat menjelaskan proses pertukaran zat dalam	Menganalisis proses pencernaan	Keterampilan Analisis	Proses Pencernaan dan	3 JP	Percobaan enzim pencernaan, simulasi proses penyerapan zat	Laporan praktikum, diskusi

Kode TP	Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Kompetensi	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
	sistem pencernaan manusia.	mekanik dan kimiawi serta penyerapan zat gizi.		Penyerapan Zat Gizi			
11.13.3	Peserta didik dapat mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem pencernaan manusia.	Menjelaskan penyebab gangguan pencernaan dan cara pencegahannya.	Keterampilan Analisis	Kelainan dan Penyakit Sistem Pencernaan	3 JP	Keterampilan Analisis	Ujian tertulis, analisis studi kasus
11.14.1	Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem pernapasan manusia dan fungsinya.	Mengidentifikasi organ-organ sistem pernapasan dan fungsinya.	Pengetahuan	Organ dan Fungsi Sistem Pernapasan	3 JP	Diskusi kelas, pemodelan mekanisme pernapasan menggunakan alat peraga	Tes formatif, diagram anatomi
11.14.2	Peserta didik dapat menjelaskan proses pertukaran zat dalam sistem pernapasan manusia.	Menganalisis pertukaran gas oksigen dan karbon dioksida dalam paru-paru.	Keterampilan Analisis	Mekanisme Pertukaran Gas dalam Sistem Pernapasan	3 JP	Simulasi pernapasan dengan balon dan air kapur	Laporan praktikum, kuis
11.14.3	Peserta didik dapat mengidentifikasi kelainan dan penyakit	Menjelaskan penyebab dan dampak penyakit	Keterampilan Analisis	Kelainan dan Penyakit Sistem Pernapasan	3 JP	Diskusi dampak polusi terhadap kesehatan pernapasan, analisis kasus	Ujian tertulis, presentasi

Kode TP	Tujuan Pembelajaran	Capaian Pembelajaran	Kompetensi	Materi Pokok	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian
	pada sistem pernapasan manusia.	pernapasan serta cara pencegahannya.					

Profil Pelajar Pancasila

Beriman, bertaqwa kepada Tuhan YME
 Berkebhinekaan global
 Mandiri, Bergotong royong
 Bernalar kritis
 Berpikir kreatif

LEMBAR VALIDASI
NASKAH ALUR TUJUAN PEMBELAJARAN
FASE F KELAS XI BIOLOGI
Telah diperiksa, dikaji, dan disetujui oleh:



Pekutatan, 25 April 2025
Guru Pelajaran Biologi

Hari Purnomo, S.Pd
NIP. 198210272010011029

Lampiran 8 Modul Ajar

MODUL AJAR**SISTEM PEREDARAN DARAH PADA MANUSIA BERBASIS MODEL
PROBLEM BASED LEARNING****A. IDENTITAS MODUL****1. Informasi Umum**

Mata Pelajaran	Fase	Kelas	Semester	Tahun Pelajaran
Biologi	F	XI	1	2024/2025

Alokasi Waktu (JP)	Jumlah Pertemuan	Penulis Modul/Pengampu
2 JP	3	Pengampu: Hari Purnomo, S.Pd Penulis Modul: I Putu Agus Aditya Saputra

2. Informasi Khusus

Kompetensi Awal / Kompetensi Prasyarat	Peserta didik melakukan analisis untuk menemukan keterkaitan sistem organ dengan fungsinya serta kelainan atau gangguan yang muncul pada sistem organ tertentu (Fase D)	
Penguatan Profil Pelajar Pancasila	Dimensi	Elemen
	Beriman, bertakwa Kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia	akhlak kepada manusia
	Berkebinekaan Global	Berkeadilan sosial
	Bergotong royong	kolaborasi
	Mandiri	Pemahaman diri dan situasi yang dihadapi
	Bernalar Kritis	merefleksi pemikiran dan proses berpikir dalam mengambil keputusan
Sarana dan Prasarana yang diperlukan	Kreatif	memiliki keluwesan berpikir dalam mencari alternatif solusi permasalahan.
	Hp atau laptop, koneksi internet yang bagus, alat tulis, buku acuan pembelajaran.	

Target peserta didik	36 siswa per kelas
Model/Metode pembelajaran yang digunakan	Model yang digunakan: PBL dengan pembelajaran berdiferensiasi berbasis <i>problem based learning</i> . Metode diskusi. Alasan karena model pembelajaran memungkinkan peserta didik untuk aktif mengeksplorasi permasalahan nyata yang relevan, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, serta pembelajaran yang bermakna.

B. KOMPETENSI INTI

1. Capaian Pembelajaran

Elemen	Capaian Pembelajaran (CP)
Pemahaman Biologi	Pada akhir fase F, peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur dan fungsi jaringan penyusun organ manusia serta menganalisis kaitannya dengan fungsi sistem organ. Menjelaskan organ-organ dalam sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan manusia beserta fungsinya. Menganalisis proses pertukaran zat yang terjadi pada sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan. serta memiliki kemampuan menerapkan Mengidentifikasi kelainan dan penyakit yang dapat terjadi pada sistem sirkulasi, pencernaan, dan pernapasan.

2. Tujuan Pembelajaran

Nomor	Tujuan Pembelajaran (TP)
11.12.1	Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem sirkulasi manusia dan fungsinya.
11.12.2	Peserta didik dapat menjelaskan proses pertukaran zat pada sistem sirkulasi manusia.
11.12.3	Peserta didik dapat mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem sirkulasi manusia.

3. Asesmen

Dilaksanakan dalam 3 (tiga) prosedur/kegiatan dengan penjelasan berikut :

Diagnostik	Formatif	Sumatif
Asesmen diagnostik terdiri dari diagnostik non kognitif dan diagnostik kognitif yang keduanya dilaksanakan pada awal pembelajaran (asesmen terlampir)	Asesmen formatif dilaksanakan pada setiap akhir pertemuan sebagai post test (asesmen terlampir)	Asesmen sumatif dilaksanakan pada akhir materi Sistem Peredaran Darah 3 pertemuan (asesmen terlampir)

Instrumen Asesmen:

Asesmen Diagnostik: Menggunakan *Google Form*:

Asesmen Formatif: lembar observasi, kuis singkat, jurnal belajar, rubrik penilaian sikap, rubrik diskusi, rubrik penilaian praktikum

Asesmen Sumatif: tes akhir (lisan / tulisan), Word/PPT/PDF/Infografis, video

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ke 2: Mengenai Organ Sistem Sirkulasi Manusia dan Fungsinya

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

TP: Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem sirkulasi manusia dan fungsinya.

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 Menit)	Siswa
- Guru membuka kelas dengan salam dan doa. - Mengabsensi siswa - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. - Ice breaking - Guru memberikan pertanyaan pemantik: 1) <i>Apa yang terjadi jika jantung berhenti bekerja selama 10 detik?</i> 2) <i>Bagaimana darah mengalir ke seluruh tubuh?</i> Guru menampilkan gambar anatomi sistem sirkulasi dan meminta siswa untuk mengidentifikasi organ-organ utama. - Menyampaikan tujuan pembelajaran Memotivasi peserta didik berdasarkan kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) bernalar kritis, 2) kreatif, 3) bergotong royong yang	- Menjawab salam dan mengikuti doa dengan khidmat. - Menanggapi saat namanya disebut, menyatakan kehadiran. - Mendengarkan dan mencermati penjelasan guru, mengaitkan dengan pengalaman pribadi. - Berpartisipasi aktif dalam kegiatan ice breaking. - Menjawab atau mendiskusikan pertanyaan pemantik secara individu atau kelompok kecil.

merupakan salah satu persyaratan yang ditetapkan sebagai standar kelulusan di satuan pendidikan.	• Mengamati gambar yang ditampilkan dan mencoba mengidentifikasi serta menyebutkan organ-organ utama sistem peredaran darah. • Menerima arahan dengan memahami nilai karakter yang ditanamkan; menunjukkan kesiapan mengikuti kegiatan pembelajaran sesuai Profil Pelajar Pancasila.
KEGIATAN INTI (70 Menit)	Siswa
<i>Orientasi Masalah</i>	• Menyajikan masalah dengan AR Guru menampilkan animasi AR seorang pasien yang mengalami kelelahan tanpa sebab yang jelas. • Mengajukan pertanyaan: "Berdasarkan kasus ini, Organ apa yang Bertanggung jawab?"
<i>Organisasi Belajar</i>	• Membagi siswa menjadi beberapa kelompok • Memberikan instruksi eksplorasi AR Mengarahkan setiap kelompok untuk menggunakan ponsel untuk mengeksplorasi organ-organ sistem sirkulasi melalui aplikasi AR.
<i>Investigasi & Eksplorasi</i>	• Membimbing investigasi AR • Guru mendampingi siswa saat mengaktifkan AR, • Melakukan investigasi dengan AR. • Siswa memindai <i>marker</i> untuk memunculkan objek

	memastikan mereka dapat melihat dan berinteraksi dengan model 3D jantung, arteri, dan vena dan darah. • Mendorong siswa untuk mencatat informasi penting dari fitur interaktif AR.	3D, memutar model organ, dan mengklik informasi untuk memahami struktur dan fungsi setiap organ. • Mencatat temuan dan berdiskusi dalam kelompok.
<i>Penyajian Hasil</i>	• Meminta setiap kelompok untuk menyusun laporan visual singkat (bisa berupa <i>screenshot</i> dari AR yang diberi keterangan) dari hasil observasi mereka. • Memberi kesempatan setiap kelompok untuk mempresentasikan temuannya.	• Membuat tangkapan layar dari tampilan AR dan menambahkan catatan fungsi organ. • Mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas, menunjukkan organ yang telah diidentifikasi melalui AR.
Evaluasi, Refleksi dan Penutup (25 Menit)		Siswa
• Memfasilitasi diskusi dan sesi tanya jawab antar kelompok. • Memberikan penguatan dan klarifikasi konsep. • Melakukan asesmen formatif singkat untuk mengukur pemahaman. • Mendengarkan Kesimpulan guru.		• Menulis satu hal baru yang mereka pelajari hari ini. • Mendengarkan kesimpulan guru.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ke 3: Proses Pertukaran Zat dalam Sistem Sirkulasi

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

TP: Peserta didik dapat menjelaskan macam organ pada sistem sirkulasi manusia dan fungsinya.

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 Menit)		Siswa
- Guru membuka kelas dengan salam dan doa. - Mengabsensi siswa - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. - Ice breaking - Guru memberikan pertanyaan pemantik: 1) <i>Bagaimana oksigen masuk ke darah dan sampai ke seluruh tubuh?</i> 2) <i>Mengapa orang bisa pingsan jika kekurangan oksigen?</i> - Menyampaikan tujuan pembelajaran Memotivasi peserta didik berdasarkan kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) bernalar kritis, 2) kreatif, 3) bergotong royong yang merupakan salah satu persyaratan yang ditetapkan sebagai standar kelulusan di satuan pendidikan.		- Menjawab salam dan doa pembuka. - Menyimak penjelasan guru. - Mengikuti kegiatan ice breaking. - Menanggapi pertanyaan pemantik. - Mengaitkan tujuan pembelajaran dengan kehidupan nyata.
KEGIATAN INTI (70 Menit)		Siswa
<i>Orientasi Masalah</i>	Menyajikan masalah dengan AR Guru menampilkan simulasi AR tentang seseorang yang pingsan karena berada di ruangan pengap (kekurangan oksigen). - Mengajukan pertanyaan Bagaimana gangguan dalam sistem peredaran darah dapat menyebabkan pingsan?	- Mengamati simulasi AR dan mengaitkan kasus dengan proses dalam sistem sirkulasi. - Berdiskusi untuk merumuskan hipotesis awal.
<i>Organisasi Belajar</i>	- Guru Membagi siswa ke dalam kelompok Memberi arahan eksplorasi AR Menugaskan kelompok untuk menyelidiki mekanisme peredaran darah besar dan kecil menggunakan AR untuk memecahkan masalah.	- Berkelompok dan menyusun pertanyaan kunci untuk diselidiki. - Merencanakan pengamatan alur peredaran darah besar dan kecil melalui AR.

<i>Investigasi & Eksplorasi</i>	• Mendampingi investigasi AR • Guru memfasilitasi siswa dalam menggunakan AR untuk melihat animasi proses pertukaran gas (O_2 dan CO_2) di paru-paru dan jaringan tubuh melalui peredaran darah besar dan kecil.	• Melakukan investigasi dengan AR Siswa mengamati animasi AR yang menunjukkan alur darah kaya oksigen (merah) dan kaya karbon dioksida (biru), serta proses difusi gas di kapiler. • Mencatat urutan proses dan mengaitkannya dengan masalah awal.
<i>Penyajian Hasil</i>	• Meminta setiap kelompok untuk menyusun laporan visual singkat (bisa berupa <i>screenshot</i> dari AR yang diberi keterangan) dari hasil observasi mereka. • Memberi kesempatan setiap kelompok untuk mempresentasikan temuannya.	• Membuat diagram alur peredaran darah besar dan kecil, dilengkapi tangkapan layar dari AR. • Mempresentasikan penjelasan tentang bagaimana pertukaran zat terjadi dan mengapa kekurangan oksigen bisa menyebabkan pingsan.
Evaluasi, Refleksi dan Penutup (25 Menit)		Siswa
• Memfasilitasi diskusi dan sesi tanya jawab antar kelompok. • Memberikan penguatan dan klarifikasi konsep. • Melakukan asesmen formatif singkat untuk mengukur pemahaman. • Mendengarkan Kesimpulan guru.		• Menulis satu hal baru yang mereka pelajari hari ini. • Mendengarkan kesimpulan guru.

KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ke 4: Mengenal Kelainan dan Penyakit pada Sistem Sirkulasi Manusia

Alokasi waktu 2 Jam Pelajaran (JP) @ 45 menit

TP: Peserta didik dapat mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem sirkulasi manusia, serta memahami gejala, penyebab, dan cara pencegahannya.

KEGIATAN PENDAHULUAN (15 Menit)		Siswa
- Guru membuka kelas dengan salam dan doa. - Mengabsensi siswa - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. - Ice breaking “Menebak Gambar Organ” - Guru memberikan pertanyaan pemantik: <i>Mengapa seseorang bisa tiba-tiba pingsan atau merasa sangat lelah?</i> <i>Apa yang menyebabkan tekanan darah menjadi tinggi atau rendah?</i> - Menyampaikan tujuan pembelajaran Memotivasi peserta didik berdasarkan kompetensi dan karakter yang sesuai dengan Profil Pelajar Pancasila; yaitu 1) bernalar kritis, 2) kreatif, 3) bergotong royong yang merupakan salah satu persyaratan yang ditetapkan sebagai standar kelulusan di satuan pendidikan.		- Menjawab salam dan mengikuti doa pembuka. - Menyimak penyampaian tujuan pembelajaran. - Mengikuti kegiatan ice breaking dengan aktif. - Menanggapi pertanyaan pemantik dan berdiskusi ringan.
KEGIATAN INTI (70 Menit)		Siswa
<i>Orientasi Masalah</i>	Menyajikan masalah dengan AR Guru menampilkan simulasi AR seorang pasien yang pucat dan terengah-engah setelah beraktivitas ringan, yang didiagnosis anemia. - Mengajukan pertanyaan: "Penyakit apa yang terjadi?"	- Mengamati simulasi AR dan gejala yang ditampilkan. - Mendiskusikan kemungkinan penyebab gejala tersebut terkait penyakit sirkulasi.
<i>Organisasi Belajar</i>	- Membagi siswa menjadi kelompok-kelompok ahli, di mana setiap kelompok fokus pada satu penyakit (Anemia, Hipertensi, Jantung Koroner). - Mengarahkan siswa untuk menggunakan AR sebagai sumber investigasi utama.	- Memilih atau menerima topik penyakit untuk kelompoknya. - Merancang pertanyaan investigasi: Apa gejalanya? Apa penyebabnya? Bagaimana pencegahannya?

<i>Investigasi & Eksplorasi</i>	• Mendampingi investigasi AR. Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk mengeksplorasi simulasi penyakit yang ditugaskan. Fitur AR akan menunjukkan visualisasi gangguan sistem sirkulasi.	• Melakukan investigasi dengan AR • Siswa mengamati simulasi penyakit pada organ yang terdampak, membaca informasi interaktif mengenai gejala, penyebab, dan cara pencegahan yang muncul di aplikasi AR. • Mencatat semua informasi relevan.
<i>Penyajian Hasil</i>	• Meminta setiap kelompok untuk menyusun laporan visual singkat (bisa berupa <i>screenshot</i> dari AR yang diberi keterangan) dari hasil observasi mereka. • Memberi kesempatan setiap kelompok untuk mempresentasikan temuannya.	• Membuat tangkapan layar dari tampilan AR dan menambahkan catatan penyakit sistem Sirkulasi. • Mempresentasikan hasil kerja kelompok di depan kelas, menunjukkan organ yang telah diidentifikasi melalui AR.
Evaluasi, Refreksi dan Penutup (15 Menit)		Siswa
• Memfasilitasi diskusi dan sesi tanya jawab antar kelompok. • Memberikan penguatan dan klarifikasi konsep. • Melakukan asesmen formatif singkat untuk mengukur pemahaman. • Mendengarkan Kesimpulan guru.		• Menulis satu hal baru yang mereka pelajari hari ini. • Mendengarkan kesimpulan guru.

D. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian

- Sikap: Kolaborasi dan tanggung jawab dalam diskusi kelompok.
- Pengetahuan: Tes formatif singkat setelah diskusi.
- Keterampilan: Kemampuan siswa dalam menyusun laporan hasil eksperimen.

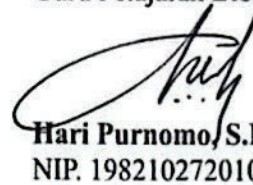
No	Aspek yang dinilai	Teknik	Kriteria Penilaian
1.	Pemahaman konsep organ sirkulasi.	Tes formatif.	70% ke atas = tuntas.
2.	Partisipasi dalam diskusi.	Observasi.	Aktif bertanya dan berpendapat
3.	Kemampuan melakukan eksperimen.	Laporan hasil.	Data sesuai prosedur.

Mengetahui,
Kepala SMA Negeri 1 Pekutatan



I Wayan Rai Gelgel, S.Pd
NIP. 196707021990021002

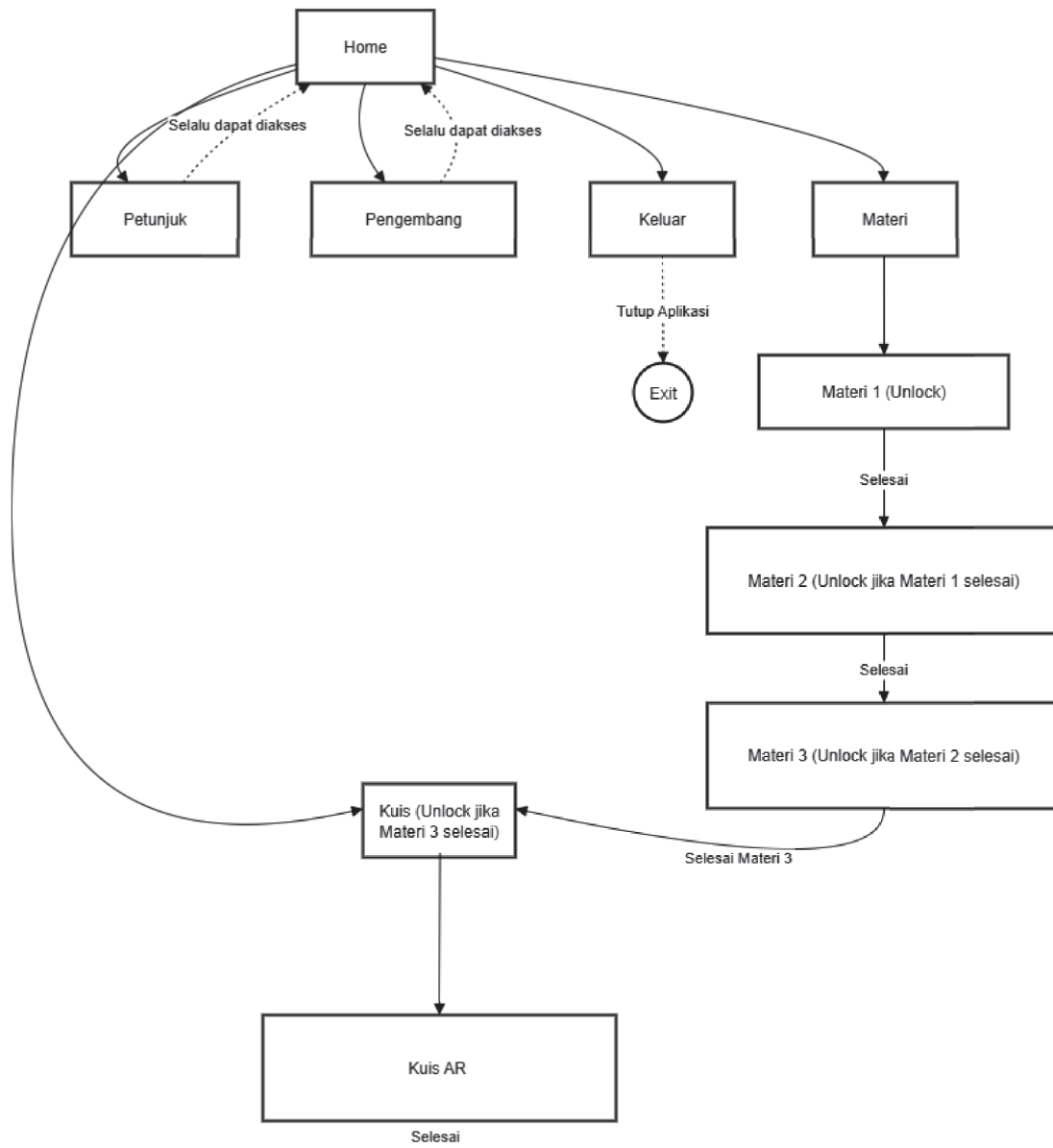
Pekutatan, 25 April 2025
Guru Pelajaran Biologi,



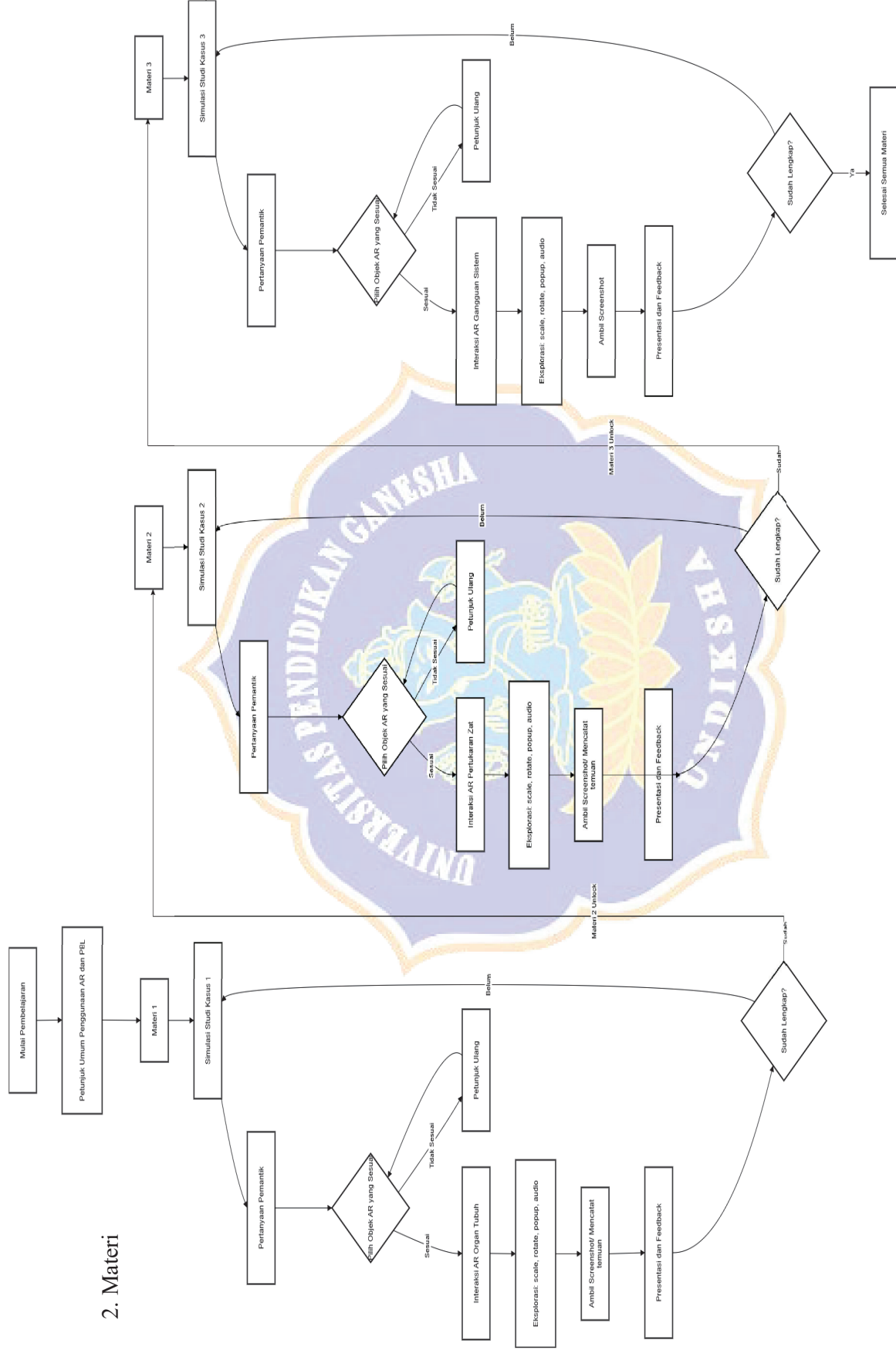
Hari Purnomo, S.Pd
NIP. 198210272010011029

Lampiran 9 *Flowchart*

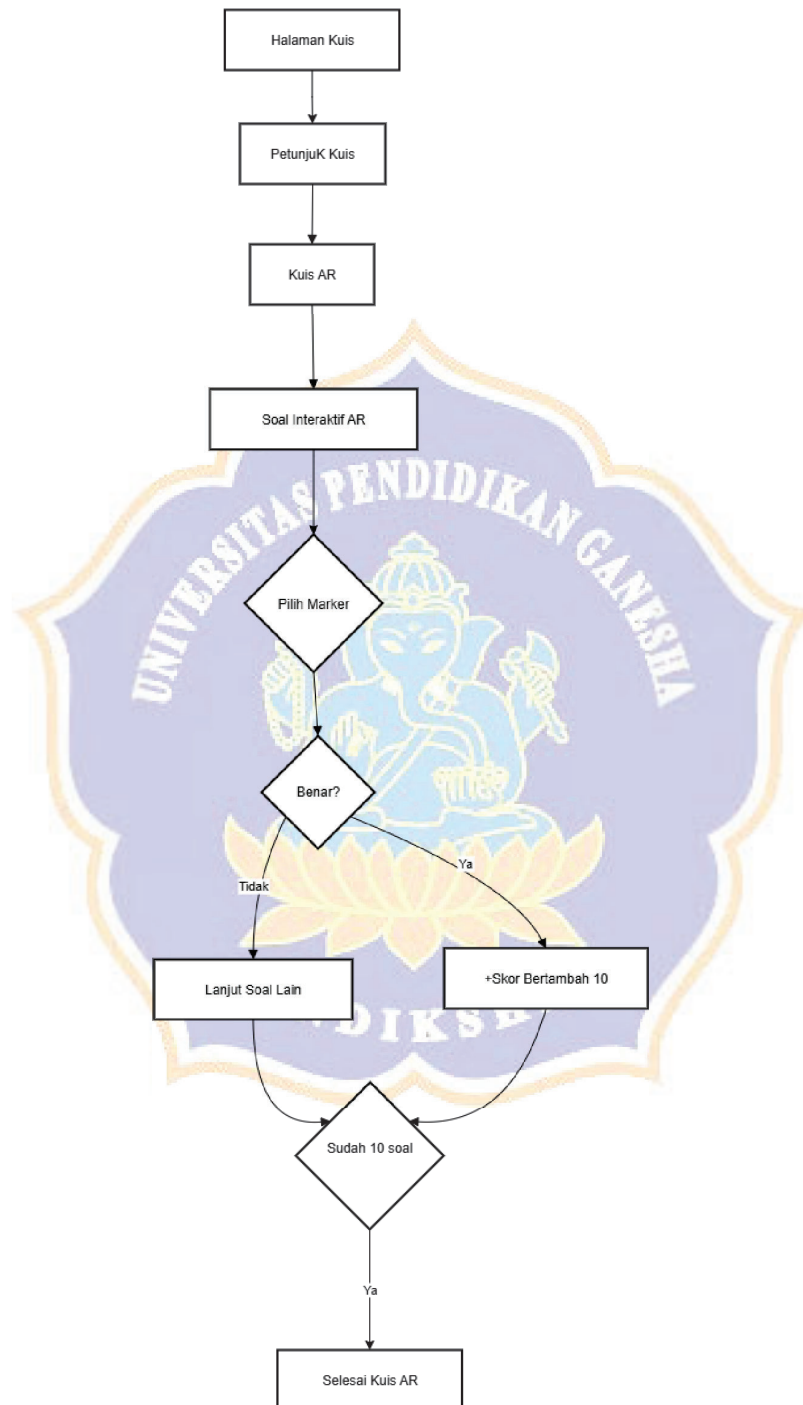
1. Menu



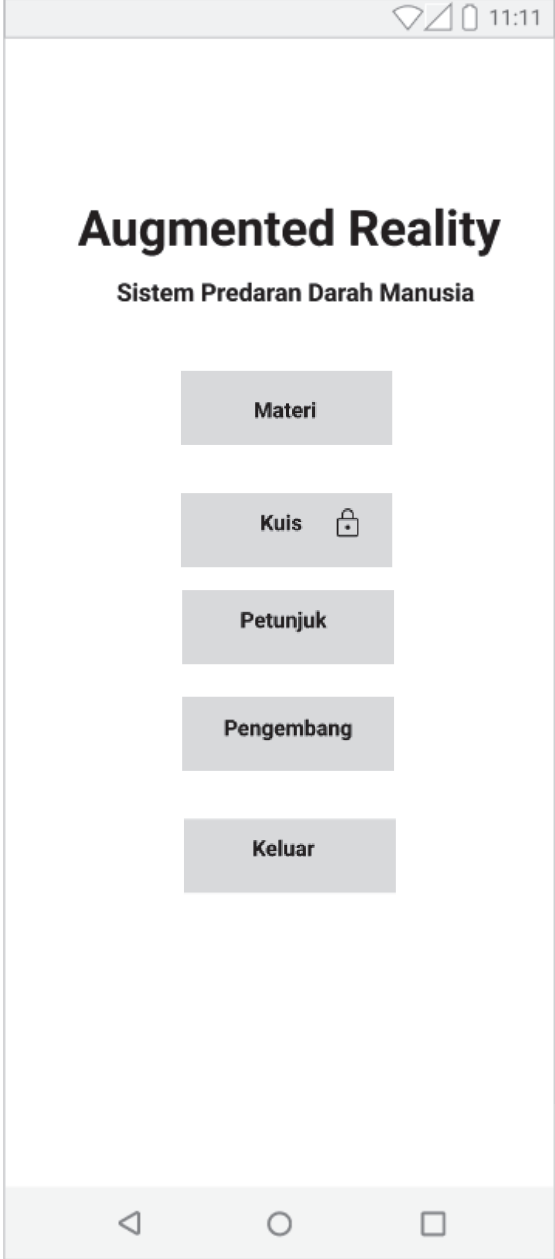
2. Materi

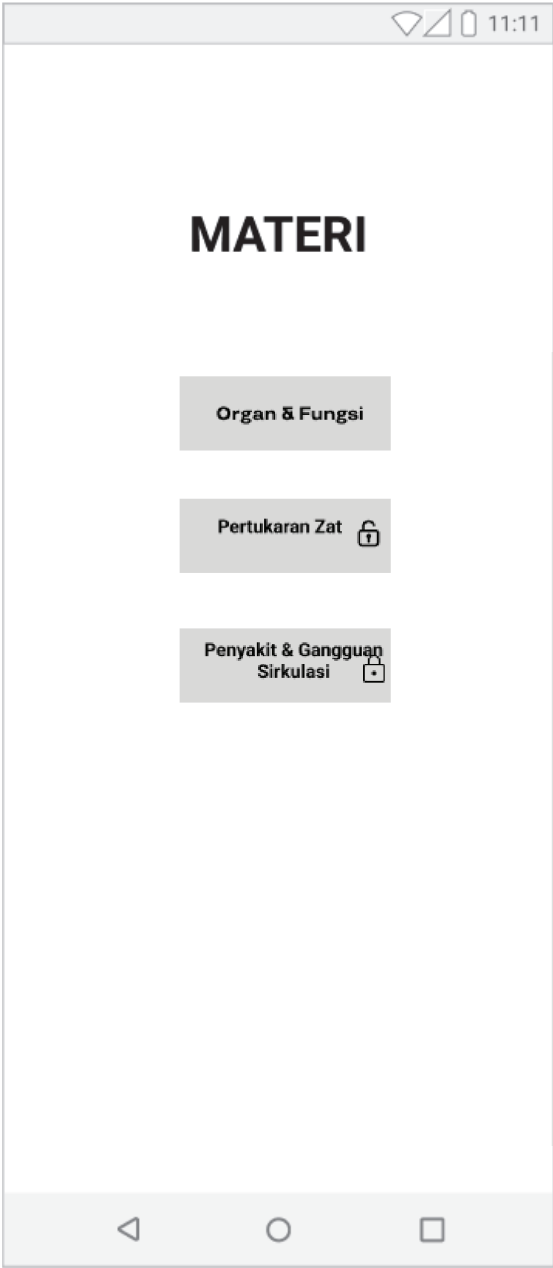


3. Kuis

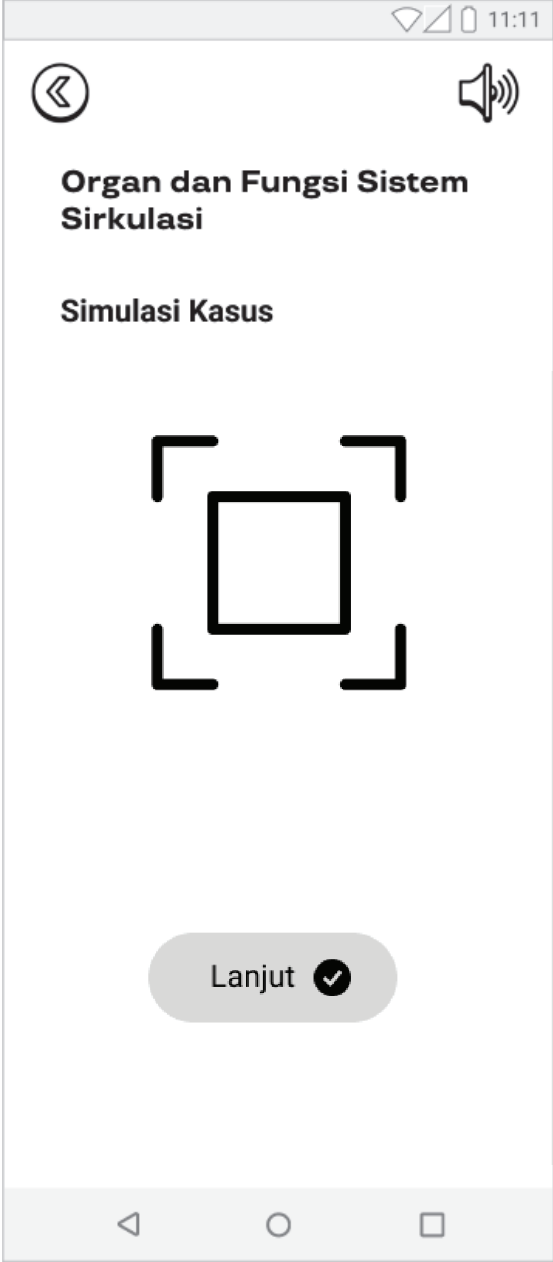


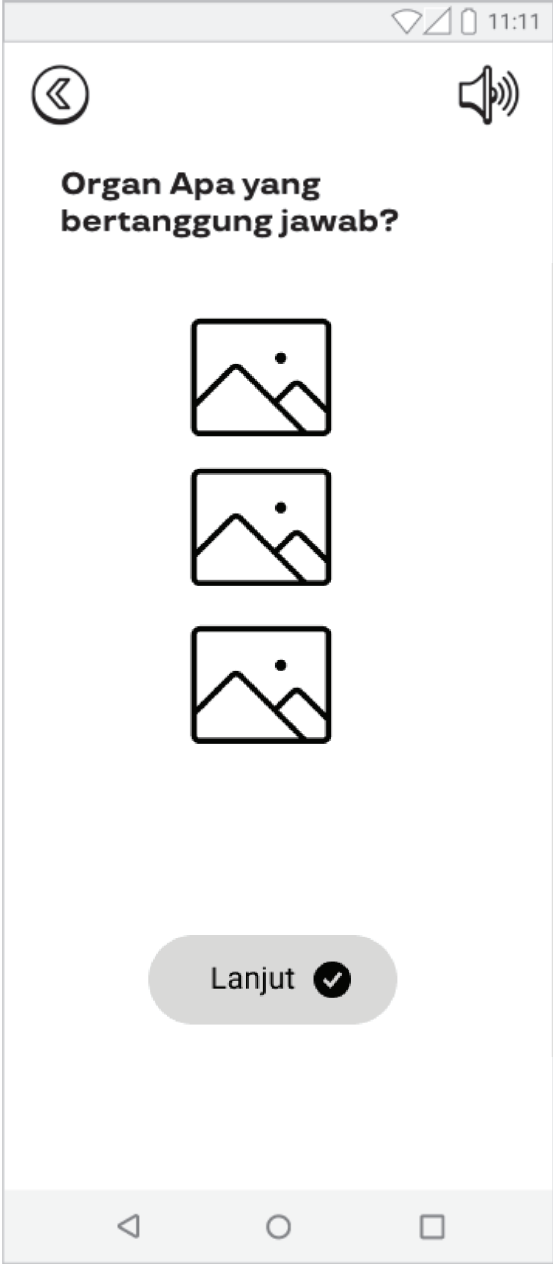
Lampiran 10 *Storyboard*

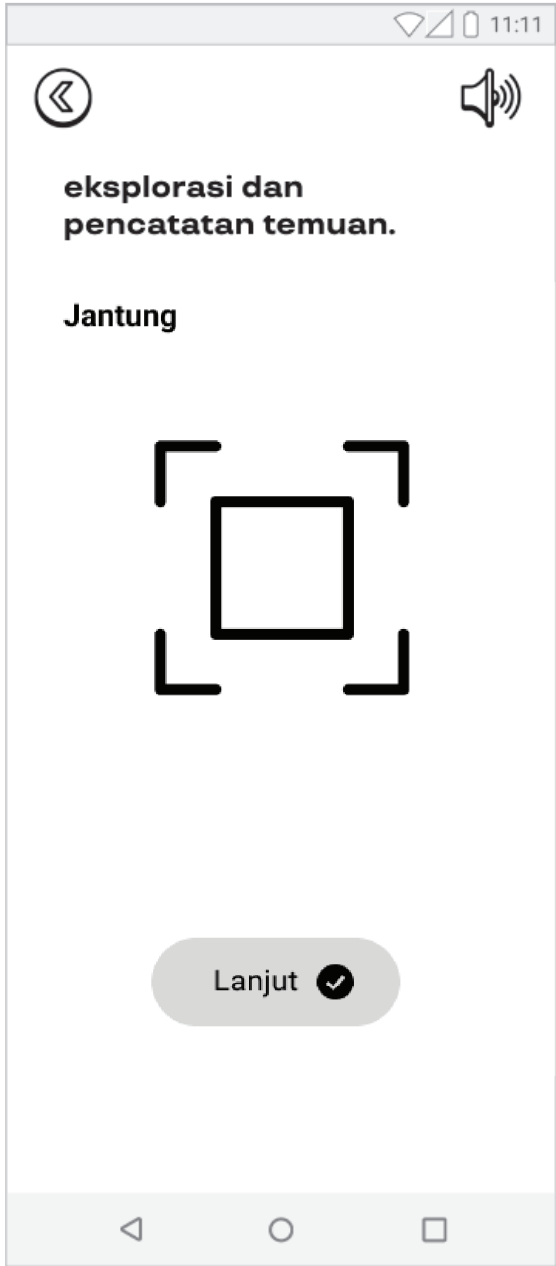
No.	Konsep	Deskripsi
1.		Pada halaman beranda menggambarkan navigasi utama dari pengembangan media pembelajaran berbasis <i>Augmented Reality</i> yang dikembangkan. Pada menu utama terdapat beberapa pilihan navigasi sebagai berikut: <i>Materi</i> pengguna akan diarahkan ke pilihan materi yang dimana materi akan bisa dipilih user baik itu materi 1, materi 2 dan materi 3 dengan fitur lock unlock, kemudian pilihan selanjutnya memberikan Navigasi Kuis dimana akan unlock ketika sudah selesai dalam menyelesaikan 3 materi, kuis AR terbuka ketika kemudian ada petunjuk memberikan petunjuk bagaimana penggunaan AR, kemudian pengembang untuk memberikan informasi siapa developer aplikasi ini, menu keluar, menu yang dimana pengguna dapat menutup aplikasi.

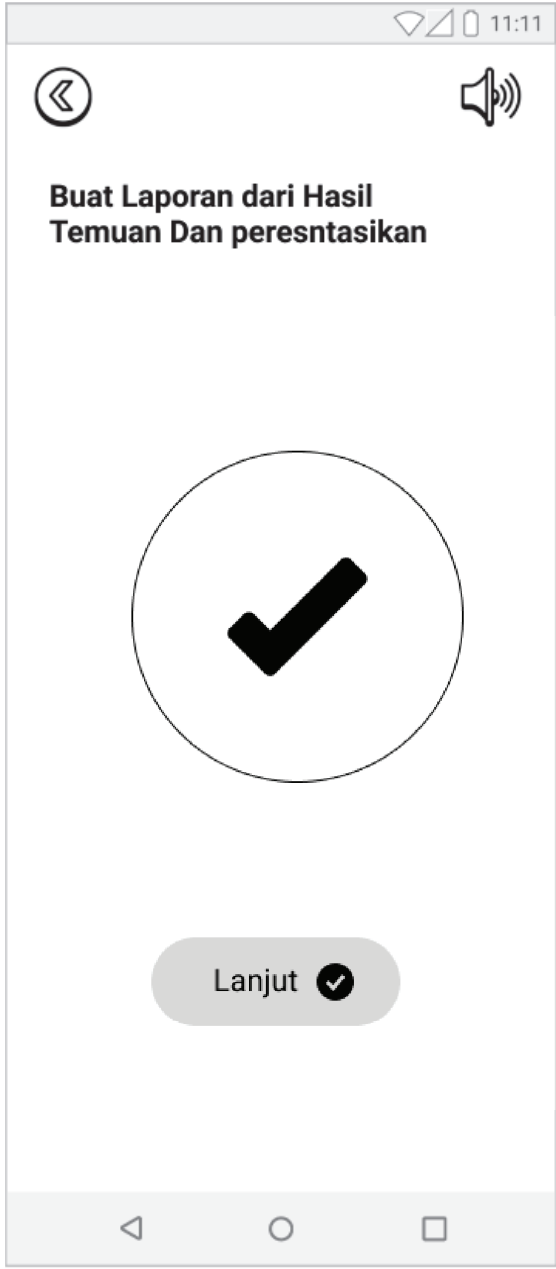
No.	Konsep	Deskripsi
2.		Tampilan Halaman <i>storyboard</i> berikut nya adalah pengguna dapat memasuki tampilan materi yang diberikan pilihan baik itu materi 1, materi 2 dan materi 3. Dengan persyaratan materi selanjutnya dapat diakses ketika pengguna telah tuntas menyelesaikan materi sebelumnya.

No.	Konsep	Deskripsi
3.		Pada halaman storyboard ini menunjukkan petunjuk materi yang akan dipelajari, dapat berinteraksi dengan suara dan pengguna dapat menekan tombol kembali mengetahui apa yang dipelajari dan tombol lanjut untuk ke materi selanjutnya.

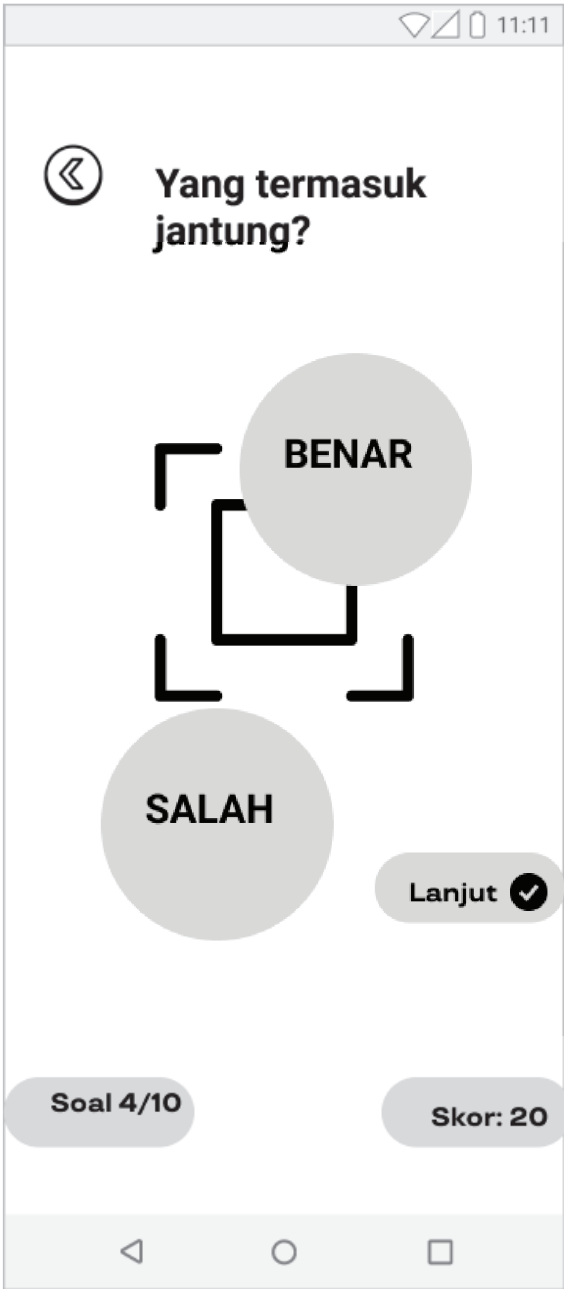
No.	Konsep	Deskripsi
4.		Pada halaman <i>storyboard</i> berikut menggambarkan setelah melanjutkan selesai dari tampilan petunjuk pengguna akan diberikan materi mengenai simulasi AR dengan studi kasus (problem) yang relevan dengan materi yang diklik pada saat itu. pengguna dapat berinteraksi dengan AR nya melalui pengamatan secara real-time melalui dunia <i>Augmented Reality</i> dengan suara maupun fitur rotate, scale, zoom, jika sudah paham maka akan dapat melanjutkan ke materi selanjutnya.

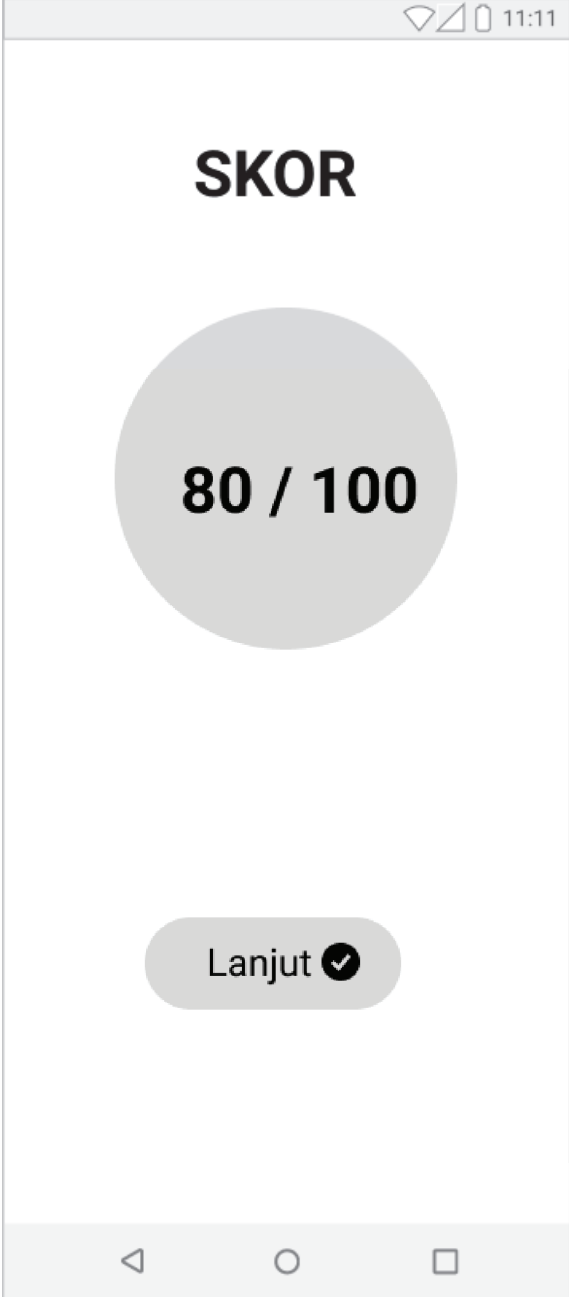
No.	Konsep	Deskripsi
5.		Tampilan Halaman <i>storyboard</i> berikut nya adalah pengguna (siswa) dihadapkan dengan pertanyaan pemantik dimana dapat memilih object AR yang disediakan sebagai opsi, nah dalam kasus ini siswa dapat memilih object apa yang menurutnya benar berdasarkan pengamatan dalam studi kasusnya. Catatan, Object dapat dipilih lebih dari satu jawaban dalam melakukan pengamatan.

No.	Konsep	Deskripsi
6.	 The storyboard screen displays an AR application interface. At the top, there is a status bar with a back arrow, a speaker icon, and the time 11:11. Below the status bar, the text "eksplorasi dan pencatatan temuan." is displayed in bold. Underneath, the word "Jantung" is shown. In the center of the screen is a large square frame with corner brackets, indicating an AR tracking area. At the bottom, there is a button labeled "Lanjut" with a checkmark icon. The entire interface is set against a light gray background with a faint watermark of a logo on the right side.	Pada halaman storyboard ini pengguna setelah berinteraksi dengan objek yang diklik sebelumnya pengguna (siswa) dapat melakukan pencatatan dengan melakukan pengamatan dengan eksplorasi object AR 3D dengan fitur fitur yang disediakan, seperti rotate, zoom, scale, kemudian mengklik bagian-bagian yang ada di objek AR dengan begitu siswa dapat melakukan analisis dari eksplorasi tersebut.

No.	Konsep	Deskripsi
7.	 The storyboard screen displays a confirmation message: "Buat Laporan dari Hasil Temuan Dan peresntasikan". It features a large black checkmark icon inside a circle. Below the icon is a button labeled "Lanjut" with a checkmark icon. The screen also includes a back arrow icon in the top left and a speaker icon in the top right. The status bar at the top shows the time as 11:11. The bottom of the screen shows the Android navigation bar.	Pada halaman storyboard berikut menggambarkan ketika pengguna (siswa) telah menyelesaikan eksplorasi, dan kemudian siswa akan menyusun laporan melalui temuannya kemudian bisa melakukan <i>screenshot</i> ataupun pencatatan secara langsung. Kemudian pengguna akan melakukan presentasi didepan kelas, dan mendapatkan feedback dari guru dan teman siswa lainnya dari hasil temuannya.

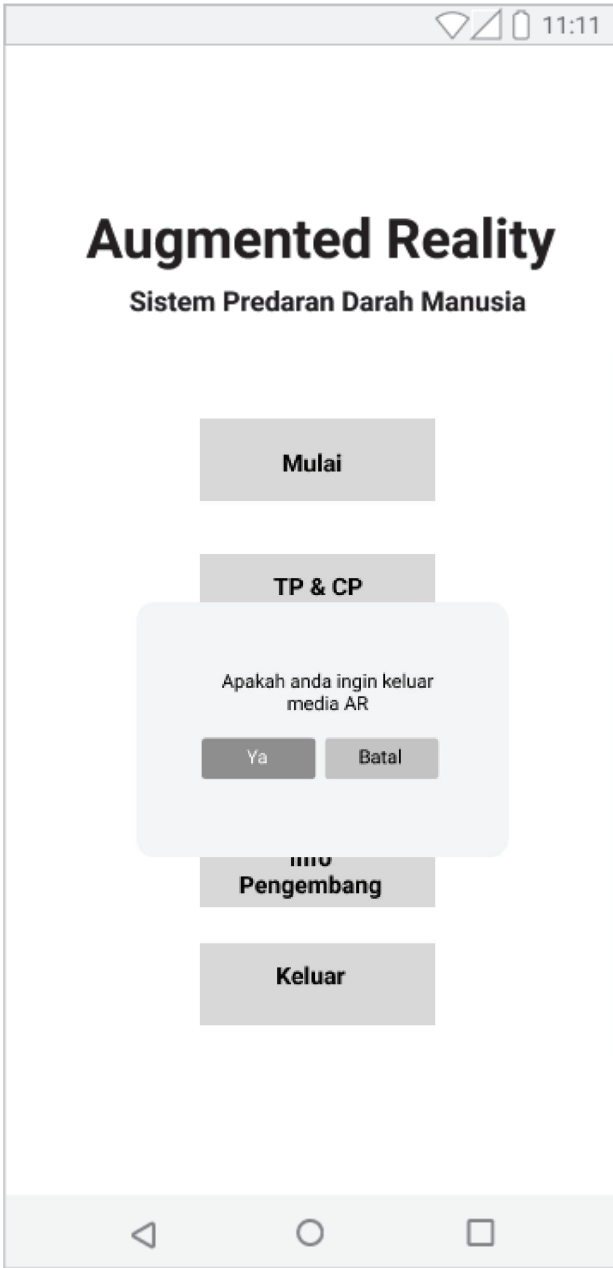
No.	Konsep	Deskripsi
8.		Pada halaman storyboard ini menunjukkan petunjuk kuis yang bagaimana sistem kuisnya, pengguna dapat berinteraksi dengan suara dan pengguna dapat menekan tombol kembali mengetahui apa yang menjadi yang perlu diingat dalam kuis dan tombol lanjut untuk ke materi selanjutnya.

No.	Konsep	Deskripsi
9.		Pada halaman storyboard berikut menggambarkan ketika pengguna berinteraksi dengan kuis <i>Augmented Reality</i> yang terbuka setelah ketiga materi selesai, dimana pengguna akan diberikan soal sebanyak 10 soal kemudian menscan marker yang telah disediakan, sistem akan melakukan cek dengan jawaban yang benar atau salah atas pertanyaan yang ditampilkan di bagian kuis ini dan menampilkan skor akhir.

No.	Konsep	Deskripsi
10.		Pada <i>storyboard</i> ini menampilkan skor jika pengguna mendapatkan skor akhir setelah menyelesaikan kuis AR ini.

No.	Konsep	Deskripsi
11.		Memberikan panduan penggunaan bagi pengguna tentang bagaimana cara menggunakan media pembelajaran <i>Augmented Reality</i>. Termasuk navigasi dan fungsi utama.

No.	Konsep	Deskripsi
12.		Pada halaman <i>storyboard</i> ini berisikan informasi tentang peneliti yang akan mengembangkan aplikasi mulai dari nama, gambar dan latar belakang pengembangan.

No.	Konsep	Deskripsi
13.		Pada halaman <i>storyboard</i> ini pengguna ditampilkan dengan opsi pilihan, apakah pengguna ingin keluar aplikasi atau tidak.

Lampiran 11 Skenario Instruksional Media *Augmented Reality*

TP 1

Menjelaskan macam organ pada sistem sirkulasi manusia dan fungsinya

Tahap PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media AR
1. Mengarahkan pada permasalahan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyajikan problem: <i>“Seorang pasien mengalami kelelahan tanpa sebab yang jelas.”</i>	Siswa menduga bagian tubuh mana yang mungkin terkait.	Media AR menampilkan problem animasi AR seorang pasien mengalami kelelahan tanpa sebab.
2. Mengatur untuk belajar	Guru membagi siswa dalam kelompok dan memberikan instruksi eksplorasi organ tubuh menggunakan AR.	Siswa menyusun rencana eksplorasi organ tubuh dan fungsinya.	Aplikasi AR menampilkan object dengan marker: jantung, arteri, vena yang dapat diklik siswa.
3. Melakukan penyelidikan	Guru membimbing siswa dalam mengaktifkan AR untuk melihat struktur 3D organ sirkulasi.	Siswa mengamati objek AR, memutar tampilan, dan mencatat fungsi tiap organ.	AR interaktif 3D organ tubuh manusia marker yang akan diselidiki diantaranya jantung, dalam jantung, pembuluh darah, darah.
4. Menyusun hasil kerja	Guru meminta siswa menyusun laporan visual dari hasil observasi AR.	Siswa membuat tangkap layar dan pencatatan organ dan fungsinya berdasarkan tampilan AR.	Tangkap layar AR dan pencatatan melalui buku tulis siswa.
5. Persentasi, Evaluasi dan Refleksi	Guru memberikan siswa maju bersama kelompoknya terkait identifikasi organ untuk dilakukan persentasi, dan melakukan sesi bertanya.	Siswa mempersentasikan apa yang didapatkan dan saling menerima masukan dari sesama siswa dan guru.	Mengarahkan siswa untuk menunjukan hasil kerja yang dari organ yang didapatkan siswa.

TP 2

Menjelaskan proses pertukaran zat pada sistem sirkulasi manusia

Tahap PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media AR
1. Mengarahkan pada permasalahan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan menyajikan problem: <i>“Mengapa seseorang bisa pingsan saat berada di ruangan pengap?”</i>	Siswa mengaitkan kasus dengan proses dalam tubuh, khususnya pada sistem sirkulasi.	Media AR menampilkan simulasi pingsan karena kekurangan oksigen.
2. Mengatur untuk belajar	Guru membagi siswa dalam kelompok dan memberi arahan untuk menyusun eksplorasi proses pertukaran zat melalui AR.	Siswa menyusun pertanyaan dan rencana pengamatan pertukaran zat sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.	Aplikasi AR menampilkan pertukaran zat sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.
3. Melakukan penyelidikan	Guru mendampingi siswa dalam menggunakan AR untuk melihat proses pertukaran zat sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil.	Siswa mengamati pertukaran zat sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil dan fungsi organ terkait dan mengaitkan dengan problem yang terjadi.	AR animasi pertukaran zat sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil. Marker diselidiki diantaranya sistem peredaran darah besar, dan sistem peredaran darah kecil. Serta konsep dasar jantung, dalam jantung, pembuluh darah, darah
4. Menyusun hasil kerja	Guru meminta siswa menyusun laporan visual dari hasil observasi AR.	Siswa membuat tangkap layar dan pencatatan hasil dari pertukaran zat berdasarkan tampilan AR.	Tangkap layar AR dan pencatatan melalui buku tulis siswa.

Tahap PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media AR
5. Presentasi, Evaluasi dan Refleksi	Guru meminta tiap kelompok mempresentasikan pertukaran zat, lalu memfasilitasi tanya jawab antar kelompok dan evaluasi pemahaman.	Siswa menyampaikan penjelasan sistem peredaran darah besar dan sistem peredaran darah kecil dan saling menanggapi antarkelompok. Siswa juga menuliskan refleksi pembelajaran.	Mengarahkan siswa untuk menunjukan hasil kerja yang dari organ yang didapatkan siswa.

TP 3

Mengidentifikasi kelainan dan penyakit pada sistem sirkulasi manusia

Tahap PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media AR
1. Mengarahkan pada permasalahan	Guru menyampaikan tujuan dan menyajikan problem: <i>"Seorang, akibat mengangkat barang menjadi pucat, dan terengah-engah."</i>	Siswa mengaitkan gejala dengan kemungkinan penyakit sirkulasi.	AR menampilkan simulasi pasien anemia dan efeknya terhadap sirkulasi.
2. Mengatur untuk belajar	Guru membagi siswa ke dalam kelompok, tiap kelompok fokus pada satu penyakit (anemia, hipertensi, jantung koroner).	Siswa memilih penyakit, menyusun pertanyaan, dan merancang eksplorasi dengan AR.	AR berisi simulasi gangguan aliran darah dan informasi interaktif tentang penyakit.
3. Melakukan penyelidikan	Guru mendampingi eksplorasi penyakit dengan fitur interaktif AR yang menunjukkan jalur sirkulasi terganggu	Siswa mengamati organ yang terdampak dan mencatat gejala, penyebab, serta pencegahannya.	Visualisasi AR penyakit sistem sirkulasi dan narasi penjelasan Marker diselidiki diantaranya, Penyakit pada jantung anemia, hipertensi dan

Tahap PBL	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa	Media AR
			jantung koroner Serta konsep dasar jantung, dalam jantung, pembuluh darah, darah
4. Menyusun hasil kerja	Guru meminta siswa menyusun laporan visual dari hasil observasi AR.	Siswa membuat tangkap layar dan pencatatan penyakit, gejala, penyebab, pencegahan berdasarkan tampilan AR.	Tangkap layar AR dan pencatatan melalui buku tulis.
5. Presentasi, Evaluasi dan Refleksi	Guru mengarahkan setiap kelompok untuk mempresentasikan apa yang di dapatkan dari pengamatan lalu memberikan umpan balik dan membuka sesi diskusi. Refleksi diarahkan pada pemahaman dan penerapan gaya hidup sehat.	Siswa mempresentasikan apa yang didapatkan dan saling menerima masukan dari sesama siswa dan guru.	Mengarahkan siswa untuk menunjukan hasil kerja yang dari organ yang didapatkan siswa.

Lampiran 12 Hasil Validasi Uji Ahli Isi 1

ANGKET VALIDITAS AHLI ISI PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN *PROBLEM BASED LEARNING* DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Mata Pelajaran : Biologi

Judul Media AR : Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem Peredaran Darah Manusia dengan *Problem Based Learning* di Sekolah Menengah Atas

Hari/Tanggal : 12 Agustus 2025

Validator : I Made Oka Ruman

Petunjuk Pengisian :

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

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KESESUAIAN & AKURASI KONTEN			
1.	Materi yang disajikan telah selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada kurikulum yang berlaku.	✓	
2.	Setiap konsep dan fakta yang disajikan (misalnya, mengenai struktur organ atau proses fisiologis) adalah akurat secara ilmiah dan tidak berpotensi menimbulkan miskonsepsi.	✓	
3.	Kedalaman dan keluasan cakupan materi sudah sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif dan kebutuhan siswa SMA (tidak terlalu dangkal atau terlalu kompleks).	✓	
4.	Informasi dan konsep yang disampaikan masih relevan dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan terkini.	✓	
PENYAJIAN & KEBAHASAAN			
5.	Urutan penyampaian topik dan sub-topik disajikan secara logis, sistematis, dan runtut sehingga alur pembelajarannya jelas.	✓	
6.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif dan sesuai dengan tingkat level pemahaman peserta didik (SMA)	✓	
7.	Penggunaan istilah teknis (misalnya, <i>atrium</i> , <i>ventrikel</i>) konsisten dan dijelaskan dengan baik untuk menunjang pemahaman siswa.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk media *Augmented Reality* *:

- ① Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritik:

.....

Singaraja, 14 Agustus 2025


 Responden

Lampiran 13 Hasil Validasi Uji Ahli Isi 2

ANGKET VALIDITAS AHLI ISI PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA SISTEM PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN *PROBLEM BASED LEARNING* DI SEKOLAH MENENGAH ATAS

Mata Pelajaran : Biologi
 Judul Media AR : Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem Peredaran Darah Manusia dengan *Problem Based Learning* di Sekolah Menengah Atas
 Hari/Tanggal : Selasa, 19 Agustus 2025
 Validator : Hari Purnomo, S. Pd
 Petunjuk Pengisian :
 Berikan tanda centang (✓) pada kolom pertanyaan yang paling sesuai dengan penilaian anda

No.	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
KESESUAIAN & AKURASI KONTEN			
1.	Materi yang disajikan telah selaras dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) pada kurikulum yang berlaku.	✓	
2.	Setiap konsep dan fakta yang disajikan (misalnya, mengenai struktur organ atau proses fisiologis) adalah akurat secara ilmiah dan tidak berpotensi menimbulkan miskonsepsi.	✓	
3.	Kedalaman dan keluasan cakupan materi sudah sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif dan kebutuhan siswa SMA (tidak terlalu dangkal atau terlalu kompleks).	✓	
4.	Informasi dan konsep yang disampaikan masih relevan dan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan terkini.	✓	
PENYAJIAN & KEBAHASAAN			
5.	Urutan penyampaian topik dan sub-topik disajikan secara logis, sistematis, dan runtut sehingga alur pembelajarannya jelas.	✓	
6.	Bahasa yang digunakan bersifat komunikatif dan sesuai dengan tingkat level pemahaman peserta didik (SMA).	✓	
7.	Penggunaan istilah teknis (misalnya, <i>atrium</i> , <i>ventrikel</i>) konsisten dan dijelaskan dengan baik untuk menunjang pemahaman siswa.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk media *Augmented Reality* *:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak Digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritik:

Pekutatan, 19 Agustus 2025

Hari Purnomo, S. Pd
 Responden

Lampiran 14 Validasi Uji Ahli Media dan Desain 1

**ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA DAN DESAIN PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA SISTEM
PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN *PROBLEM BASED
LEARNING* DI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Mata Pelajaran : Biologi

Judul Media : Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem
Peredaran Darah Manusia dengan *Problem Based
Learning* di Sekolah Menengah Atas

Hari/Tanggal : Kamis, 7 Agustus 2025

Validator : Dr. Nyoman Supriatni, S.Pd., M.Pd.

Petunjuk Pengisian :

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

No	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
DESAIN VISUAL & ANTARMUKA (UI)			
1.	Desain visual antarmuka (termasuk tata letak, warna, dan tipografi) disajikan secara harmonis, konsisten, dan mendukung keterbacaan yang tinggi.	✓	
2.	Aset visual 2D (seperti ikon, tombol, dan gambar pendukung) ditampilkan dengan resolusi tinggi dan gaya yang konsisten.	✓	
3.	Model 3D memiliki detail dan tekstur yang berkualitas, sehingga terlihat meyakinkan saat terintegrasi dengan lingkungan nyata melalui kamera.	✓	
DESAIN INTERAKSI & PENGALAMAN PENGGUNA (UX)			
4.	Sistem navigasi dan petunjuk penggunaan dirancang secara intuitif, memungkinkan pengguna mengoperasikan media secara mandiri dan mudah.	✓	
5.	Proses deteksi marker/lingkungan untuk memunculkan objek AR berjalan dengan cepat dan stabil, tanpa sering kehilangan jejak (<i>tracking loss</i>).	✓	
6.	Interaksi dengan objek AR (misalnya rotasi, zoom) berjalan lancar dan responsif (<i>real-</i>	✓	

	time), memberikan kontrol yang terasa langsung kepada pengguna.		
7.	Alur penggunaan aplikasi, dari satu layar ke layar berikutnya (<i>screen flow</i>), terasa logis dan terstruktur sehingga pengguna tidak kebingungan.	✓	
8.	Antarmuka dirancang dengan sederhana dan tidak membebani pengguna dengan informasi atau pilihan berlebihan dalam satu waktu (<i>low cognitive load</i>).	✓	
KINERJA & KUALITAS KESELURUHAN			
9.	Aplikasi menunjukkan kinerja teknis yang solid, berjalan lancar tanpa jeda respons (<i>lag</i>), <i>error</i> , atau <i>crash</i> saat digunakan.	✓	
10.	Secara keseluruhan, interaksi dengan media ini terasa menyenangkan dan tidak membuat frustrasi, menciptakan pengalaman pengguna (UX) yang berkualitas.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk media *Augmented Reality* *:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritik:

Saran dilampirkan ke tahap berikutnya.

Singaraja, 11 Agustus 2025

Responden

Dr. Nyoman Supriatni, S.Pd., M.Pd.

Lampiran 15 Validasi Uji Ahli Media dan Desain 2

**ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA DAN DESAIN PEMBELAJARAN
PENGEMBANGAN *AUGMENTED REALITY* PADA SISTEM
PEREDARAN DARAH MANUSIA DENGAN *PROBLEM BASED
LEARNING* DI SEKOLAH MENENGAH ATAS**

Mata Pelajaran : Biologi

Judul Media : Pengembangan *Augmented Reality* Pada Sistem
Peredaran Darah Manusia dengan *Problem Based
Learning* di Sekolah Menengah Atas

Hari/Tanggal : Kamis, 7 Agustus 2025

Validator : Ketut Andika Pradnyana

Petunjuk Pengisian :

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

No	Aspek Penilaian	Sesuai	Tidak Sesuai
DESAIN VISUAL & ANTARMUKA (UI)			
1.	Desain visual antarmuka (termasuk tata letak, warna, dan tipografi) disajikan secara harmonis, konsisten, dan mendukung keterbacaan yang tinggi.		✓
2.	Aset visual 2D (seperti ikon, tombol, dan gambar pendukung) ditampilkan dengan resolusi tinggi dan gaya yang konsisten.	✓	
3.	Model 3D memiliki detail dan tekstur yang berkualitas, sehingga terlihat meyakinkan saat terintegrasi dengan lingkungan nyata melalui kamera.	✓	
DESAIN INTERAKSI & PENGALAMAN PENGGUNA (UX)			
4.	Sistem navigasi dan petunjuk penggunaan dirancang secara intuitif, memungkinkan pengguna mengoperasikan media secara mandiri dan mudah.	✓	
5.	Proses deteksi marker/lingkungan untuk memunculkan objek AR berjalan dengan cepat dan stabil, tanpa sering kehilangan jejak (<i>tracking loss</i>).	✓	
6.	Interaksi dengan objek AR (misalnya rotasi, zoom) berjalan lancar dan responsif (<i>real-</i>	✓	

	<i>time</i>). memberikan kontrol yang terasa langsung kepada pengguna.		
7.	Alur penggunaan aplikasi, dari satu layar ke layar berikutnya (<i>screen flow</i>), terasa logis dan terstruktur sehingga pengguna tidak kebingungan.	✓	
8.	Antarmuka dirancang dengan sederhana dan tidak membebani pengguna dengan informasi atau pilihan berlebihan dalam satu waktu (<i>low cognitive load</i>).	✓	
KINERJA & KUALITAS KESELURUHAN			
9.	Aplikasi menunjukkan kinerja teknis yang solid, berjalan lancar tanpa jeda respons (<i>lag</i>), <i>error</i> , atau <i>crash</i> saat digunakan.	✓	
10.	Secara keseluruhan, interaksi dengan media ini terasa menyenangkan dan tidak membuat frustrasi, menciptakan pengalaman pengguna (UX) yang berkualitas.	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk media *Augmented Reality* *:

1. Layak untuk digunakan tanpa revisi
2. Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai saran
3. Tidak Layak digunakan

*(Mohon memberi tanda lingkaran pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Saran / Kritik:

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 12/8/2025

Responden

Ketut Andika Pradnyana

Lampiran 16 Hasil Uji Efektivitas

A. Lampiran Hasil Uji *Pre-test*

ANGKET UJI PRETEST EFEKTIVITAS

Questions Responses Settings Total points: 100

2. Pembuluh darah yang membawa darah kembali ke jantung adalah ... 16 / 33

3. Komponen darah yang berperan dalam proses pembekuan darah adalah ... 11 / 33

4. Zat yang mengikat oksigen di dalam sel darah merah adalah ... 16 / 33

5. Bagian jantung yang berfungsi memompa darah kaya oksigen seluruh tubuh melalui aorta adalah ... 12 / 33

6. Pembuluh darah terkecil tempat difusi zat terjadi disebut ... 7 / 33

7. Sel darah yang melawan infeksi adalah ... 12 / 33

8. Fungsi utama jantung dalam sistem sirkulasi adalah ... 13 / 33

9. Penyakit yang ditandai oleh tekanan darah tinggi adalah ... 10 / 33

NAMA
33 responses

dewa ayu komang ratih laksmi dewi

Nazylla suci aulia

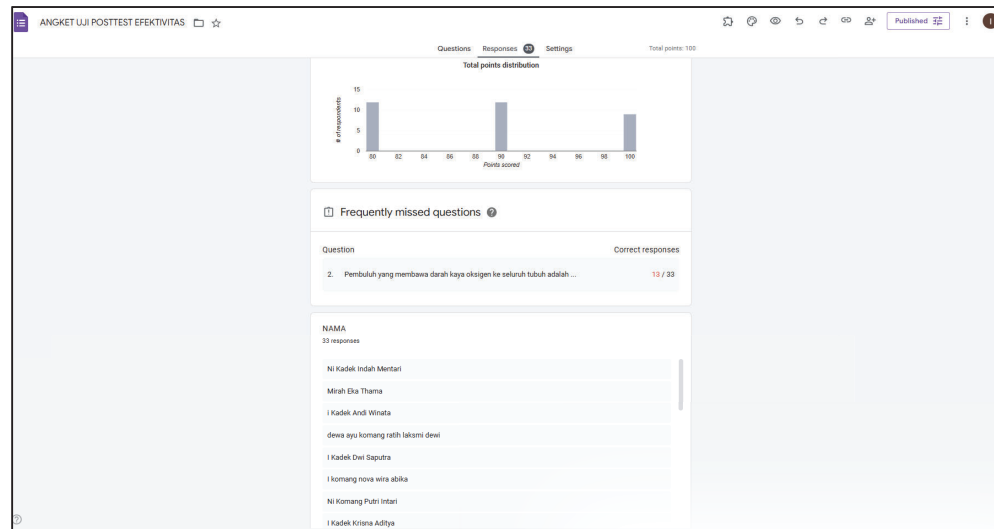
I Kadek Dwi Saputra

Ni Komang Laksmi Indrayani

Ni Komang Julianti

Timestamp	Score	NAMA
8/19/2025 9:41:36	20 / 100	I komang ratih laksmi dewi
8/19/2025 9:42:01	40 / 100	Ni putu agni
8/19/2025 9:42:19	20 / 100	I made eka
8/19/2025 9:42:19	40 / 100	I Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:32	10 / 100	dewa ayu komang ratih laksmi dewi
8/19/2025 9:42:33	50 / 100	i Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:37	60 / 100	Ni Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:44	50 / 100	I KADEK Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:46	30 / 100	Gede Agni
8/19/2025 9:42:46	50 / 100	I putu agni
8/19/2025 9:42:48	40 / 100	I Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:51	60 / 100	I GEDE Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:51	30 / 100	Ni Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:42:57	50 / 100	Ni Komang Laksmi Indrayani
8/19/2025 9:43:04	30 / 100	Andre Putu Agni
8/19/2025 9:43:24	20 / 100	Putu Agni
8/19/2025 9:44:19	70 / 100	I Gede Agni
8/19/2025 9:44:23	10 / 100	I Komang Laksmi Indrayani
8/19/2025 9:46:31	40 / 100	Ni Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:46:56	50 / 100	Ni putu agni
8/19/2025 9:46:58	20 / 100	Nazyilla suci aulia
8/19/2025 9:46:58	40 / 100	Ni Made Eka
8/19/2025 9:47:08	50 / 100	Ni Putu Agni
8/19/2025 9:47:08	60 / 100	Ni Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:47:09	30 / 100	Sayu ketut manis ariani
8/19/2025 9:47:28	70 / 100	Ni Kadek Dwi Saputra
8/19/2025 9:47:28	60 / 100	Ni Komang Laksmi Indrayani
8/19/2025 9:47:34	60 / 100	Ni Made Eka
8/19/2025 9:47:34	50 / 100	ratih fransiska
8/19/2025 9:47:43	40 / 100	Mirah Eka
8/19/2025 9:48:42	50 / 100	Ni Komang Laksmi Indrayani
8/19/2025 9:50:14	70 / 100	NI KETUT MANIS ARIANI
8/19/2025 9:51:40	30 / 100	azqia maulida

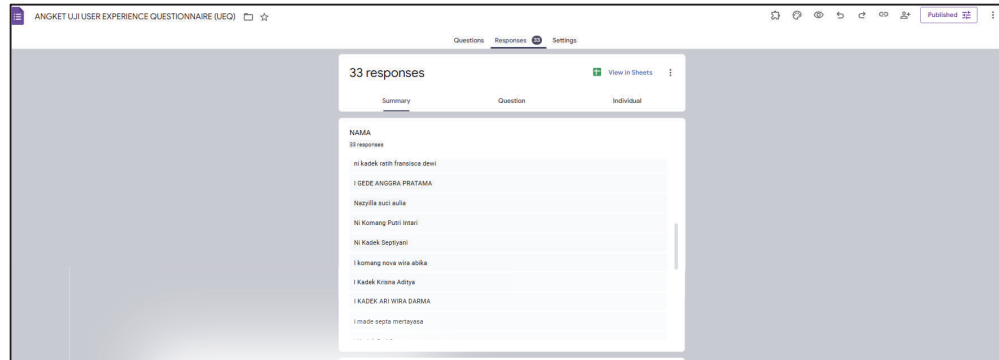
B. Lampiran Hasil Uji *Post-test*



Timestamp	Score	NAMA
8/19/2025 10:52:04	90 / 100	Ni Putu Aulia Adh Anand
8/19/2025 10:52:33	80 / 100	I putu de
8/19/2025 10:52:39	80 / 100	Ni Koma
8/19/2025 10:52:40	90 / 100	Ni Kadek
8/19/2025 10:52:48	80 / 100	ni kadek
8/19/2025 10:53:02	80 / 100	I Kadek
8/19/2025 10:53:21	90 / 100	Sayu ka
8/19/2025 10:53:29	80 / 100	i Kadek
8/19/2025 10:53:38	80 / 100	I GEDE
8/19/2025 10:53:46	80 / 100	Andre P
8/19/2025 10:53:47	90 / 100	I made
8/19/2025 10:53:55	80 / 100	I koman
8/19/2025 10:53:57	90 / 100	Ni Made
8/19/2025 10:53:58	90 / 100	Ni Kadek
8/19/2025 10:54:13	90 / 100	I Kadek
8/19/2025 10:54:15	100 / 100	Ni Made
8/19/2025 10:54:16	100 / 100	Nazyilla
8/19/2025 10:54:19	100 / 100	Ni Kadek
8/19/2025 10:54:23	90 / 100	I Gede A
8/19/2025 10:54:24	90 / 100	Azqia M
8/19/2025 10:54:32	100 / 100	Ni Putu
8/19/2025 10:54:35	100 / 100	I KADEK
8/19/2025 10:54:40	100 / 100	Putu Ag
8/19/2025 10:55:00	80 / 100	I Gede P
8/19/2025 10:55:21	80 / 100	Mirah El
8/19/2025 10:55:27	80 / 100	Ni Koma
8/19/2025 10:55:27	90 / 100	Ni Koma
8/19/2025 10:55:52	100 / 100	dewa ayu
8/19/2025 10:55:54	80 / 100	I Koman
8/19/2025 10:56:26	100 / 100	Ni Kadek
8/19/2025 10:56:39	100 / 100	Ni putu
8/19/2025 10:56:57	90 / 100	Ni Kadek
8/19/2025 10:57:09	90 / 100	NI KETU

Lampiran 17 Lampiran Uji UEQ

A. Data Responden



Timestamp	NAMA	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
8/19/2025 11:03:22	Ni Putu	7	7	2	1	1	6	7	7	2	1	6	1	6	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	4	7
8/19/2025 11:03:30	Indah	6	7	1	2	2	7	6	6	1	2	5	2	7	6	6	6	2	2	3	7	2	7	1	1	4	5
8/19/2025 11:03:54	Ni Made	7	6	3	1	3	6	7	7	2	1	6	1	7	7	6	5	2	1	3	7	1	6	1	2	4	7
8/19/2025 11:03:55	Ni Kadek	6	6	2	2	2	7	6	6	3	2	7	2	6	7	6	6	2	3	2	7	2	7	2	3	3	6
8/19/2025 11:04:04	Aulia	7	6	1	1	1	6	7	6	2	1	7	2	7	7	6	6	2	1	2	6	1	6	2	1	1	7
8/19/2025 11:04:05	I made	7	6	1	1	3	7	7	7	1	1	7	2	6	6	5	7	1	1	1	7	1	7	1	2	1	7
8/19/2025 11:04:07	ni kadek	6	7	1	2	3	6	6	6	2	1	6	1	7	7	7	6	1	2	2	6	2	7	2	1	2	7
8/19/2025 11:04:13	Laksana	5	5	2	1	2	6	5	5	3	1	7	1	6	5	6	5	2	2	3	6	1	5	3	2	4	6
8/19/2025 11:04:21	Nazylia	7	7	1	1	1	5	5	6	4	3	6	1	6	7	5	5	2	3	2	6	2	6	1	3	3	7
8/19/2025 11:05:00	Ni KETUT	7	6	3	1	2	5	6	7	1	2	4	2	7	7	7	6	2	4	1	6	1	4	2	1	2	7
8/19/2025 11:05:14	Andre	6	7	1	2	1	7	6	6	2	1	6	1	6	6	6	5	1	2	1	7	2	3	1	1	2	7
8/19/2025 11:05:15	I Putu	7	7	2	3	2	7	7	7	1	2	7	3	5	7	7	7	1	1	1	6	2	7	1	1	1	7
8/19/2025 11:05:16	I Komang	6	7	1	1	2	7	6	5	1	2	7	1	6	7	5	6	1	2	2	7	1	7	1	1	1	6
8/19/2025 11:05:18	I Kadek	7	6	2	2	3	7	6	6	2	2	7	1	7	6	6	7	2	1	1	6	1	6	1	2	2	7
8/19/2025 11:05:35	Ni Made	5	6	1	1	1	6	7	7	1	3	5	2	6	7	7	7	1	2	1	7	2	7	2	2	2	7
8/19/2025 11:05:40	I komang	6	7	1	2	1	6	5	7	2	1	6	2	7	6	7	6	1	2	2	7	2	6	1	2	2	6
8/19/2025 11:05:45	Sayu	5	7	3	2	2	2	7	5	2	2	5	2	7	5	6	7	3	1	3	6	2	6	2	1	2	7
8/19/2025 11:05:46	Ni Kadek	7	6	3	2	1	5	6	6	2	2	5	1	6	5	5	5	3	2	4	7	3	7	1	2	2	7
8/19/2025 11:05:57	dewa ayu	6	7	2	2	2	6	5	5	1	2	5	2	7	6	7	5	2	2	2	4	2	6	2	1	3	7
8/19/2025 11:05:58	Putu	6	6	1	3	2	4	6	4	2	1	7	3	7	5	7	7	1	1	3	7	2	6	2	3	2	7
8/19/2025 11:06:07	Mirah	7	7	3	1	1	7	7	5	2	1	5	3	6	7	6	4	1	4	2	5	2	7	2	2	2	6
8/19/2025 11:06:19	Ni Komang	6	6	2	1	2	6	4	4	1	1	7	2	6	5	5	5	2	2	2	5	1	7	1	2	3	7
8/19/2025 11:06:32	I Gede	7	5	3	2	2	6	7	4	2	2	6	4	7	4	6	6	3	1	1	4	1	6	2	3	4	6
8/19/2025 11:06:45	I KADEK	6	5	1	1	2	6	7	5	1	2	7	2	7	5	6	7	1	1	2	6	2	6	1	3	2	6
8/19/2025 11:06:57	Ni Kadek	6	6	3	2	2	5	6	4	2	1	7	2	6	5	7	5	2	2	3	7	1	6	2	2	2	7
8/19/2025 11:06:58	azqia	7	7	2	2	1	7	7	6	1	3	6	2	7	7	7	7	1	2	2	5	2	7	1	2	1	7
8/19/2025 11:06:59	Ni Kadek	7	6	3	1	1	6	5	5	1	1	5	3	6	7	6	6	4	2	2	5	1	5	1	2	4	7
8/19/2025 11:06:59	Ni Komang	7	7	2	2	2	6	7	5	1	2	6	1	6	6	6	7	2	1	2	7	2	4	2	2	2	5
8/19/2025 11:07:09	I Gede	6	6	4	3	1	7	6	5	2	1	7	3	7	6	5	7	1	2	2	6	1	5	1	2	3	7
8/19/2025 11:07:15	Ni putu	6	7	1	1	1	6	7	6	1	1	6	1	6	6	7	7	2	2	1	7	1	7	2	2	1	7
8/19/2025 11:07:16	i Kadek	6	6	3	2	1	5	7	6	1	2	7	1	7	4	7	6	3	2	3	7	2	6	2	3	2	6
8/19/2025 11:07:45	I GED	7	4	1	1	1	6	6	7	2	2	6	2	6	6	6	6	4	2	1	4	1	5	1	3	2	7
8/19/2025 11:08:18	I Kadek	6	6	1	1	1	7	7	6	1	1	6	1	7	6	7	6	1	1	3	6	1	6	1	1	1	7

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

1) Data mentah Awal.

Items																									
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
7	7	2	1	1	6	7	7	2	1	6	1	6	7	7	7	1	1	1	7	1	7	1	1	4	7
6	7	1	2	2	7	6	6	1	2	5	2	7	6	6	6	2	2	3	7	2	7	1	1	4	5
7	6	3	1	3	6	7	7	2	1	6	1	7	7	6	5	2	1	3	7	1	6	1	2	4	7
6	6	2	2	2	7	6	6	3	2	7	2	6	7	6	6	2	3	2	7	2	7	2	3	3	6
7	6	1	1	1	6	7	6	2	1	7	2	7	7	6	6	2	1	2	6	1	6	2	1	1	7
7	6	1	1	3	7	7	7	1	1	7	2	6	6	5	7	1	1	1	7	1	7	1	2	1	7
6	7	1	2	3	6	6	6	2	1	6	1	7	7	7	6	1	2	2	6	2	7	2	1	2	7
5	5	2	1	2	6	5	5	3	1	7	1	6	5	6	5	2	2	3	6	1	5	3	2	4	6
7	7	1	1	1	5	5	6	4	3	6	1	6	7	5	5	2	3	2	6	2	6	1	3	3	7
7	6	3	1	2	5	6	7	1	2	4	2	7	7	7	6	2	4	1	6	1	4	2	1	2	7
6	7	1	2	1	7	6	6	2	1	6	1	6	6	6	5	1	2	1	7	2	3	1	1	2	7
7	7	2	3	2	7	7	7	1	2	7	3	5	7	7	7	1	1	1	6	2	7	1	1	1	7
6	7	1	1	2	7	6	5	1	2	7	1	6	7	5	6	1	2	2	7	1	7	1	1	1	6
7	6	2	2	3	7	6	6	2	2	7	1	7	6	6	7	2	1	1	6	1	6	1	2	2	7
5	6	1	1	1	6	7	7	1	3	5	2	6	7	7	7	1	2	1	7	2	7	2	2	2	7
6	7	1	2	1	6	5	7	2	1	6	2	7	6	7	6	1	2	2	7	2	6	1	2	2	6
5	7	3	2	2	2	7	5	2	2	5	2	7	5	6	7	3	1	3	6	2	6	2	1	2	7
7	6	3	2	1	5	6	6	2	2	5	1	6	5	5	5	3	2	4	7	3	7	1	2	2	7
6	7	2	2	2	6	5	5	1	2	5	2	7	6	7	5	2	2	2	4	2	6	2	1	3	7
6	6	1	3	2	4	6	4	2	1	7	3	7	5	7	7	1	1	3	7	2	6	2	3	2	7
7	7	3	1	1	7	7	5	2	1	5	3	6	7	6	4	1	4	2	5	2	7	2	2	2	6
6	6	2	1	2	6	4	4	1	1	7	2	6	5	5	5	2	2	2	5	1	7	1	2	3	7
7	5	3	2	2	6	7	4	2	2	6	4	7	4	6	6	3	1	1	4	1	6	2	3	4	6
6	5	1	1	2	6	7	5	1	2	7	2	7	5	6	7	1	1	2	6	2	6	1	3	2	6
6	6	3	2	2	5	6	4	2	1	7	2	6	5	7	5	2	2	3	7	1	6	2	2	2	7
7	7	2	2	1	7	7	6	1	3	6	2	7	7	7	7	1	2	2	5	2	7	1	2	1	7
7	6	3	1	1	6	5	5	1	1	5	3	6	7	6	6	4	2	2	5	1	5	1	2	4	7
7	7	2	2	2	6	7	5	1	2	6	1	6	6	6	7	2	1	2	7	2	4	2	2	2	5
6	6	4	3	1	7	6	5	2	1	7	3	7	6	5	7	1	2	2	6	1	5	1	2	3	7
6	7	1	1	1	6	7	6	1	1	6	1	6	6	7	7	2	2	1	7	1	7	2	2	1	7
6	6	3	2	1	5	7	6	1	2	7	1	7	4	7	6	3	2	3	7	2	6	2	3	2	6
7	4	1	1	1	6	6	7	2	2	6	2	6	6	6	6	4	2	1	4	1	5	1	3	2	7
6	6	1	1	1	7	7	6	1	1	6	1	7	6	7	6	1	1	3	6	1	6	1	1	1	7

2) Data yang diTransformasi

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

Lampiran 18 Dokumentasi Pengujian

A. Dokumentasi Pengujian Ahli Isi



B. Dokumentasi Pengujian Ahli Media dan Desain



C. Dokumentasi Pengujian Pre-test



D. Dokumentasi Pengujian Post-test



E. Dokumentasi Pengujian Pengalaman Penggunaan UEQ



F. Dokumentasi AR dengan *Problem Based Learning*

1. Membentuk Kelompok



2. Problem



3. Ekplorasi dan Pencatatan



4. Diskusi dan Presentasi



E. Dokumentasi Kuis AR



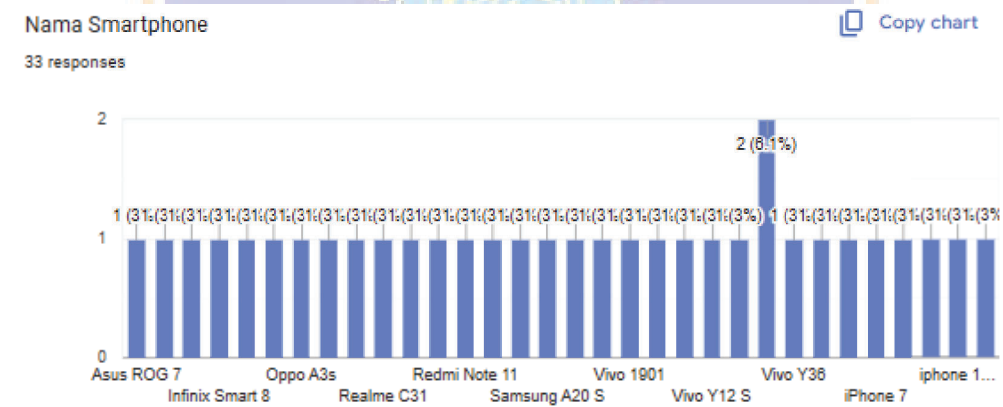
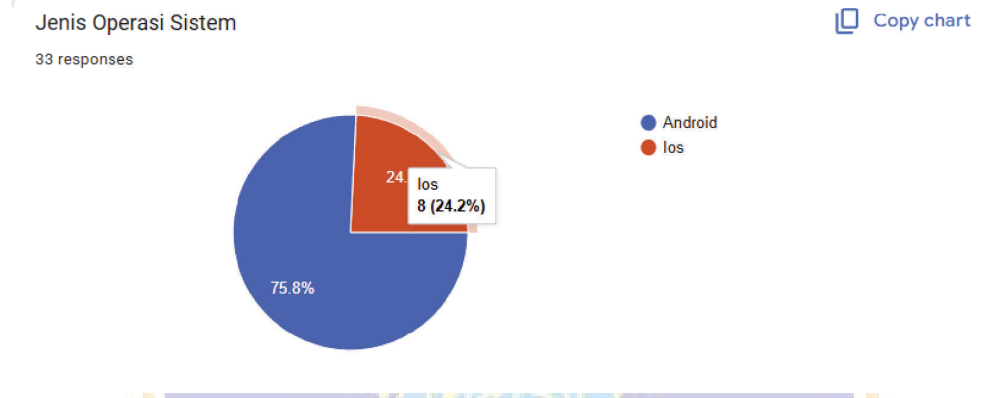
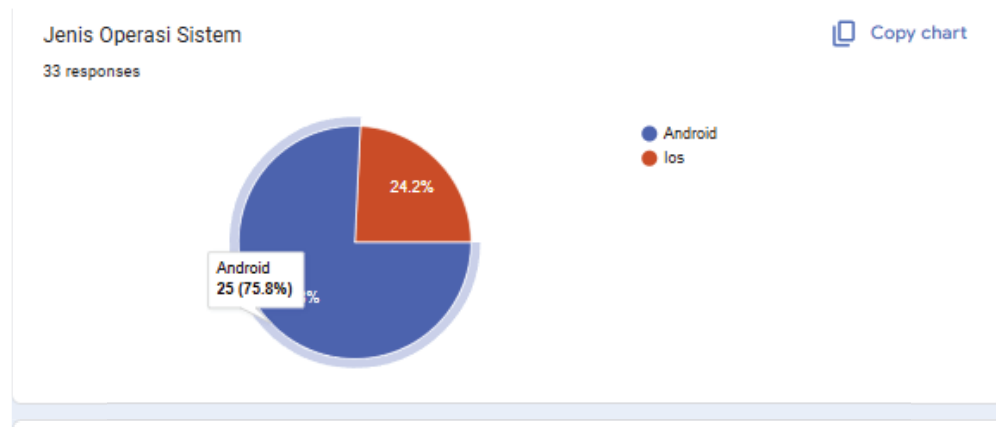
F. Dokumentasi Aplikasi Keinstall




 Pekanbaru, 17 November 2025
 Kepala Kantor Kecamatan
 Kecamatan I Pekutan

 Yayan Rai Gelgel, S.Pd
 NIP 196707021990021002

Lampiran 19 Form Data Smartphone Siswa



Nama
33 responses

I Kadek Ari	
Ni Kadek Ina	
Ni Putu Mira	
I Putu Dharma	
I Gede Angga	
I Kadek Krisna	
Kadek Yudha	
Ni Ketut Ma	
I Kadek And	

RIWAYAT HIDUP



I Putu Agus Aditya Saputra lahir di Badinkayu pada 25 November 2003. Penulis lahir dari pasangan I Wayan Utama dan Ni Wayan Sutami. Penulis Berkebangsaan Indonesia dan Beragama Hindu. Alamat Penulis Banjar Badinkayu, Desa Pengeragoan, Kecamatan Pekutatan, Kabupaten Jembrana. Pada masa Taman Kanak-Kanak penulis menyelesaikan pendidikan di TK Berata Semadi II lulus pada tahun 2009. Kemudian Penulis melanjutkan pendidikan dasar di SD Negeri 2 Pengeragoan lulus tahun 2015, kemudian dijenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Pekutatan lulus tahun 2018. Kemudian melanjutkan ke SMA Negeri 1 Pekutatan dengan jurusan peminatan Ilmu Pengetahuan Alam (IPS), lulus pada tahun 2021. Kemudian mulai tahun 2022 (Gap Year), melanjutkan ke Universitas Pendidikan Ganesha dengan mengambil lintas jalur S1 pendidikan Teknik Informatika (PTI), karena ketertarikan penulis dengan teknologi yang tinggi. Di Undiskha penulis banyak mengikuti kegiatan organisasi dan kepanitiaan, dan lomba lainnya. Sampai dengan menulis tugas akhir/skripsi tepat waktu, dengan peminatan multimedia, yang berjudul *Pengembangan Augmented Reality Pada Sistem Peredaran Darah Manusia di Sekolah Menengah Atas*.