

LAMPIRAN



Lampiran 1. Surat Permohonan Data



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA
FAKULTAS TEKNIK DAN KEJURUAN
Jalan Udayana Nomor 11 Singaraja Bali
Laman: <http://ftk.undiksha.ac.id>

Nomor : 2343/UN48.11.1/KM/2024

Singaraja, 15 November 2024

Perihal : Surat Permohonan Data

Yth. Kepala SMA Negeri 1 Banjar
di tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan proses penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, maka melalui surat ini kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan data yang dibutuhkan. Adapun mahasiswa yang akan melakukan pengambilan data seperti tersebut di bawah ini:

Nama : Putu Chelsea Ranjani
NIM : 2115051012
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika
Jurusan : Teknik Informatika
Data yang dibutuhkan : Observasi pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X di SMA N 1 Banjar
Judul Skripsi : Pengembangan Augmented Reality Tumbuhan Paku Kelas X di SMA N 1 Banjar

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya, diucapkan terima kasih.

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik,

Made Windu Antara Kesiman
NIP 19821111200812100106

Lampiran 2. Hasil Wawancara Guru

HASIL WAWANCARA GURU

Responden Guru: I Wayan Mardikayasa, S.Pd

Hari/Tanggal: Selasa, 26 November 2024

Q : Bagaimana motivasi belajar siswa?

A : Motivasi siswa cukup beragam, biasanya siswa sangat antusias apabila materi pembelajaran disampaikan dengan metode menarik, ada juga beberapa siswa yang kurang bersemangat jika pembelajaran hanya dengan metode ceramah.

Q : Apa kendala belajar siswa?

A : Biasanya siswa sulit memahami konsep yang abstrak, terutama ketika materi hanya disampaikan saja tanpa adanya visual yang menarik. Selain itu beberapa siswa memiliki handphone dengan spesifikasi yang rendah, jadi sering tertinggal apabila pembelajaran menggunakan aplikasi tambahan.

Q : Apakah materi tumbuhan paku sulit bagi siswa?

A : Ya, materi ini termasuk sulit karena struktur pada tumbuhan ini jarang ditemui sehari-hari. Jika siswa hanya membaca di buku saja maka akan sulit untuk memahami.

Q : Nilai siswa cenderung diatas KKM atau dibawah KKM?

A : Nilai siswa bervariasi, tetapi sebagian besar cenderung berada di batas KKM atau sedikit di bawah.

Q : Bagaimana pemanfaatan model pembelajaran inovatif?

A : Saya sering menggunakan metode diskusi kelompok atau pembelajaran berbasis proyek, tetapi masih perlu dikombinasikan dengan teknologi untuk hasil yang lebih optimal.

Q : Bagaimana pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran?

A : Teknologi sudah mulai dimanfaatkan, misalnya dengan menggunakan video, quizziz atau presentasi berbasis PowerPoint.



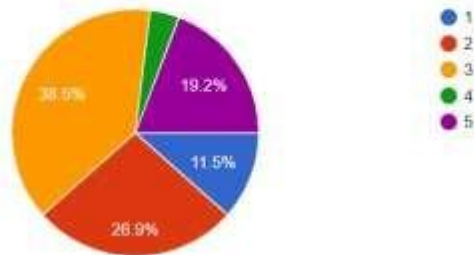
Lampiran 3. Hasil Angket Observasi

Jawablah Pertanyaan Berikut dengan Jujur :)

Seberapa banyak anda mengetahui tentang tumbuhan paku? (Skala 1-5, 1 = Sangat Tidak Tahu, 2 = Tidak Tahu, 3 = Ragu-Ragu, 4 = Tahu, 5 = Sangat Tahu)

[Copy chart](#)

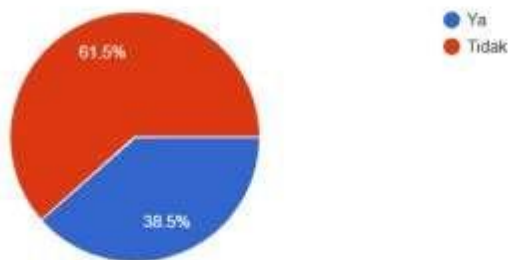
26 responses



Apakah anda pernah belajar tentang tumbuhan paku melalui media digital? (misalnya video, aplikasi, atau website)

[Copy chart](#)

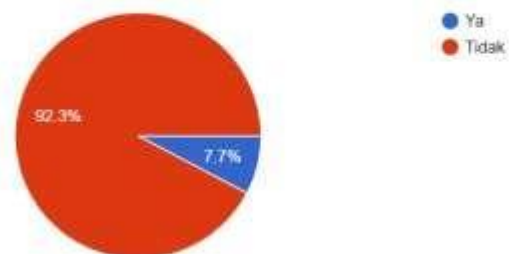
26 responses



Apakah anda pernah mendengar tentang teknologi Augmented Reality sebelumnya?

[Copy chart](#)

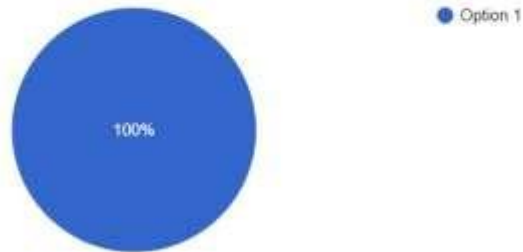
26 responses



Jika tidak, perhatikan gambar di bawah ini untuk contoh penggunaan Augmented Reality

 [Copy chart](#)

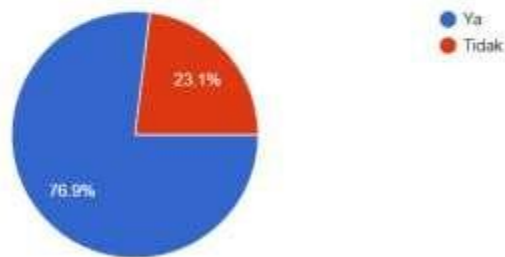
20 responses



Setelah melihat gambar di atas, apakah anda sekarang mengetahui atau sudah pernah melihat teknologi Augmented Reality?

 [Copy chart](#)

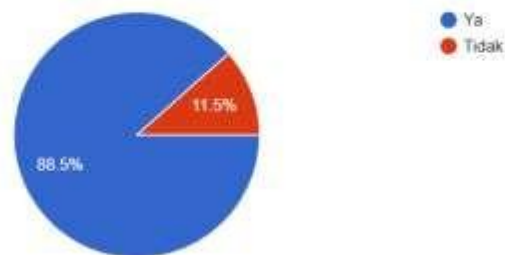
26 responses

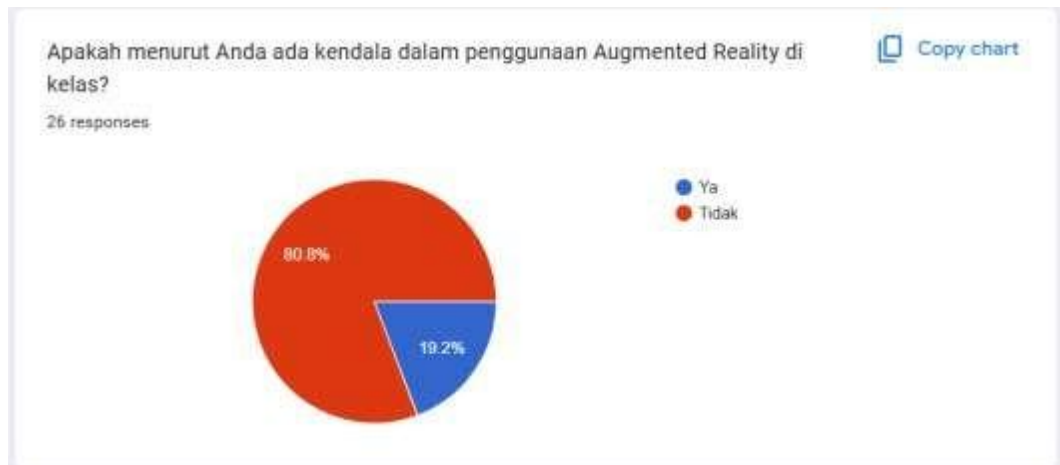


Apakah Anda setuju bahwa pembelajaran dengan Augmented Reality dapat meningkatkan pemahaman tentang materi tumbuhan paku?

 [Copy chart](#)

26 responses





Jika ada, Sebutkan kendala yang anda rasakan

22 responses

-
- Tidak ada
- tida ada kendala yang saya rasakan
- EF3F
- tidak ada kendala
- Permasalahan ketersediaan dana
- Menurut say tidak ada kendala
- Ada, karena cara penggunaan augmented belum di ketahui dan belum pernah mempelajari nya
- tidak ada kendala

Jika ada, Sebutkan kendala yang anda rasakan

22 responses

Menurut say tidak ada kendala

Ada, karena cara penggunaan augmented belum di ketahui dan belum pernah mempelajari nya

tidak ada kendala

Tidak

tidak ada karena belum pernah menggunakan Augmented Reality di kelas

tidak ada

Krane blum pernah menggunakan augmented hanya pernah melihat

Sejauh ini, kelas saya belum pernah menggunakan teknologi tersebut untuk kegiatan belajar mengajar

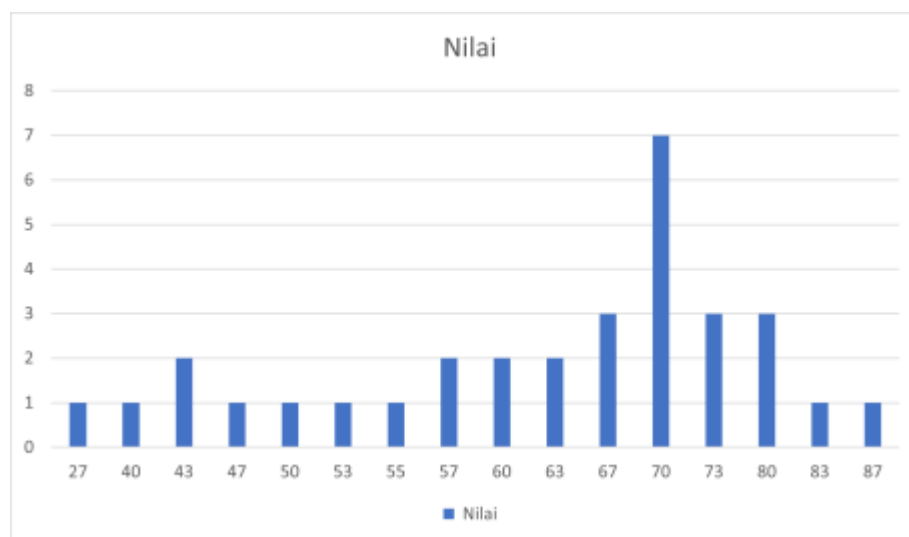
belum pernah



Lampiran 4. Respon Penyebaran Angket

[illegible]

Lampiran 5. Nilai Siswa



Lampiran 6. Modul Ajar (RPP)

1. Informasi Umum

A. Identitas Modul

Penyusun	: Putu Chelsea Ranjani
Instansi	: SMA Negeri 1 Banjar
Tahun Penyusunan	: 2025
Jenjang Sekolah	: SMA
Fase/Kelas	: E/X
Elemen	: Plantae
Sub Topik	: Tumbuhan Paku
Alokasi Waktu	: 90 Menit

B. Capaian Pembelajaran

Pada akhir fase E, peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan

C. Kompetensi Awal

- a) Peserta didik mampu memiliki pemahaman mengenai jenis-jenis tumbuhan paku dan struktur dan fungsi pada tumbuhan paku.

D. Profil Pelajar Pancasila

1. Mandiri
2. Bernalar Kritis
3. Gotong Royong

E. Sarana dan Prasarana

Smartphone dan AR Struntur dan Fungsi Tumbuhan Paku

F. Target Peserta Didik

Peserta didik mampu mengetahui jenis-jenis tumbuhan paku serta memahami struktur dan fungsi dari setiap jenis tumbuhan paku.

G. Model Pembelajaran

Problem Based Learning

2. Komponen Inti

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui praktikum dan diskusi kelompok, peserta didik mampu memahami struktur dan fungsi tumbuhan paku dengan baik.

B. Pemahaman Bermakna

1. Peserta didik dapat bekerja secara terorganisir untuk menyelesaikan masalah dan mencapai tujuan tertentu.
2. Peserta didik mampu memahami jenis-jenis tumbuhan paku beserta struktur dan fungsinya untuk dijadikan pengetahuan umum.

C. Pertanyaan Pemantik

Apakah kalian sering melihat tumbuhan paku dalam kehidupan sehari-hari?

D. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Pendahuluan	Orientasi	Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan kabar peserta didik.	Peserta didik membalas salam dan menjawab kabar guru.	10 menit
		Guru meminta ketua kelas untuk memimpin doa.	Peserta didik berdoa sesuai kepercayaan masing-masing.	
		Guru melakukan absensi untuk memeriksa kehadiran peserta didik.	Peserta didik melakukan kegiatan absensi.	
	Apersepsi	Guru membahas materi yang akan dibahas dan mengaitkan dengan materi sebelumnya. Dan mengajukan pertanyaan tentang "Apakah kalian sering	Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan.	

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
		melihat tumbuhan paku dalam kehidupan sehari-hari?"		
		Guru memberikan penguatan dari jawaban yang diberikan oleh peserta didik.	Peserta didik menyimak penguatan dari guru.	
	Pemberian Acuan	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan yang berlangsung.	Peserta didik menyimak penjelasan guru.	
Inti	PBL Sintak 1: Orientasi peserta didik pada masalah (mengamati)	Guru membagikan tautan untuk mengakses media pembelajaran AR di masing-masing perangkat peserta didik melalui <i>Whatsapp</i> Grup.	Peserta didik membuka tautan yang diberikan oleh guru dan mengakses media AR di perangkat masing-masing	60 menit
		Guru menyampaikan petunjuk dalam menggunakan media AR kepada peserta didik.	Peserta didik menyimak penjelasan guru.	
		Guru membimbing peserta didik untuk berinteraksi dengan media AR dan mengamati berbagai jenis	Peserta didik melakukan interaksi dengan media AR sesuai arahan guru.	

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
		tumbuhan paku beserta penjelasan mengenai setiap struktur dan fungsinya.		
		Guru memberikan pertanyaan terkait struktur dari masing-masing jenis tumbuhan paku.	Peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.	
	PBL Sintak 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar (menanya)	Guru meminta peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 5 orang.	Peserta didik membentuk kelompok sesuai arahan guru.	
		Guru memberikan LKPD kepada peserta didik melalui Whatsapp grup untuk dikerjakan secara berkelompok.	Peserta didik membaca petunjuk LKPD	
		Guru mengarahkan agar semua anggota kelompok terlibat aktif dalam diskusi.	Peserta didik melakukan diskusi dengan kelompoknya.	
		Guru membimbing peserta didik dalam melakukan penyusunan informasi.	Peserta didik menggali informasi terkait permasalahan yang ada pada LKPD.	
	PBL Sintak 3: Membimbing penyelidikan individu / kelompok (mengumpulkan informasi/ mencoba)	Guru memotivasi	Peserta didik dengan	

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
		peserta didik untuk mencari informasi yang diperlukan serta memperoleh penjelasan yang mendukung dalam menyelesaikan masalah.	kelompoknya menyelesaikan masalah yang terdapat pada LKPD	
		Guru membimbing kelompok yang mengalami kesulitan saat proses diskusi.	Peserta didik dalam kelompok bekerjasama dalam menyelesaikan LKPD.	
		Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil LKPD yang telah dibuat.	Setiap kelompok secara bergantian mempresentasikan hasil LKPD di depan kelas. Peserta didik yang tidak presentasi menyimak dan memberi tanggapan atas presentasi yang dilakukan oleh peserta didik.	
	PBL Sintak 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya (mengasosiasi/ menalar)	Guru memberikan kesempatan kepada kelompok lain untuk memberikan tanggapan.	Kelompok lain memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi yang dipresentasikan oleh kelompok penyaji.	

Kegiatan		Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
		Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
	PBL Sintak 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (mengkomunikasikan)	Guru menanggapi/ mengevaluasi hasil pekerjaan peserta didik. Guru memberikan umpan balik terkait materi yang sudah dibahas.	Peserta didik menyimak penjelasan guru.	
Penutup	Merangkum pelajaran	Guru membimbing peserta didik untuk merangkum materi pembelajaran yang telah dilaksanakan.	Peserta didik bersama guru merangkum pembelajaran yang sudah dilaksanakan.	10 menit
	Refleksi dan tindak lanjut	Guru memberikan tindak lanjut terhadap pertemuan selanjutnya.	Peserta didik menyimak penjelasan guru mengenai rencana pertemuan selanjutnya.	
		Guru memberikan salam dan menutup pembelajaran dengan berdoa.	Ketua kelas memimpin doa dan seluruh peserta didik berdoa bersama.	

Lampiran 7. Rancangan Awal (*Storyboard*) Media Pembelajaran

Scene	Storyboard	Keterangan
1		Pada tampilan awal ini disebut dengan Splash Screen, yang menampilkan judul dari program yang sedang berjalan. Untuk memulai program, pengguna diarahkan untuk mengklik tombol “Petunjuk”
2		Pada tampilan petunjuk, disediakan beberapa informasi penting untuk membantu pengguna dalam memahami cara menggunakan media pembelajaran ini.

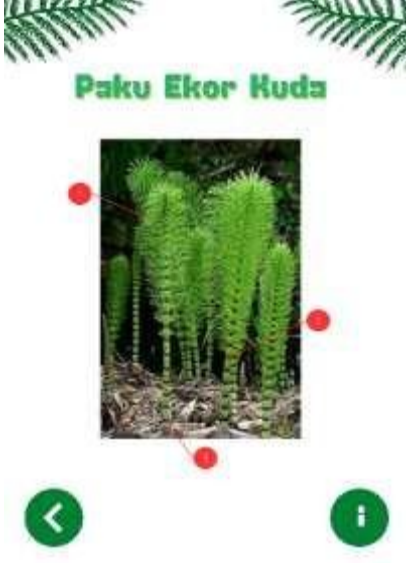
Scene	Storyboard	Keterangan
3		Pada tampilan ini menampilkan empat pilihan jenis tumbuhan paku. Yang masing-masing pilihan apabila di klik akan masuk ke halaman Assemblr Edu.
4		Pada scene ini menampilkan jenis tumbuhan Paku Purba. Selain itu, terdapat beberapa penanda berupa nomor yang menunjukkan struktur dari tumbuhan paku tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan
5		Scene ini menampilkan informasi umum mengenai tumbuhan Paku Purba . Informasi yang disajikan mencakup pengertian secara umum mengenai tumbuhan paku purba.
6		Halaman ini menampilkan struktur detail dari tumbuhan Paku Purba yang dipilih oleh pengguna dengan cara mengklik nomor yang tersedia (scene nomor 4). Setiap nomor merujuk pada bagian tertentu dari tumbuhan paku, dan saat tombol “i” diklik, akan ditampilkan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi dan karakteristik bagian tersebut.

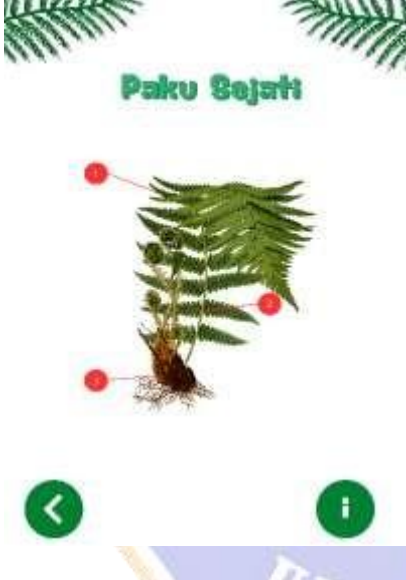
Scene	Storyboard	Keterangan
	 Batang Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk menopang dan melekatkan tumbuhan ke tanah. Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk menyimpan cadangan makanan. Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk melindungi tumbuhan dari serangan hama dan penyakit. Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk melindungi tumbuhan dari sinar matahari yang berlebihan. Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk melindungi tumbuhan dari angin yang kencang. Batang pada tumbuhan paku paku memiliki fungsi untuk melindungi tumbuhan dari banjir yang melanda.	
7	 Paku Kawat	Pada scene ini menampilkan jenis tumbuhan Paku Kawat . Selain itu, terdapat beberapa penanda berupa nomor yang menunjukkan struktur dari tumbuhan paku tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan
8		Scene ini menampilkan informasi umum mengenai tumbuhan Paku Kawat . Informasi yang disajikan mencakup pengertian secara umum mengenai tumbuhan paku kawat
9		Halaman ini menampilkan struktur detail dari tumbuhan Paku Kawat yang dipilih oleh pengguna dengan cara mengklik nomor yang tersedia (scene 7). Setiap nomor merujuk pada bagian tertentu dari tumbuhan paku, dan saat diklik, akan ditampilkan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi dan karakteristik bagian tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan
	 Batang Tumbuhan paku kawat termasuk tumbuhan epifit. Batang pada tumbuhan paku kawat berbentuk seperti kawat. Batang berfungsi sebagai penyangga utama tumbuhan dan sebagai alat transportasi air dan nutrisi.	
	 Akar Tumbuhan paku kawat memiliki akar sejati yang berfungsi untuk menopang air dan nutrisi ke tanah dan membantu stabilitas tumbuhan. Bentuk akar pada tumbuhan paku kawat berbentuk serabut dan berselang.	

Scene	Storyboard	Keterangan
10		Pada scene ini menampilkan jenis tumbuhan Paku Ekor Kuda . Selain itu, terdapat beberapa penanda berupa nomor yang menunjukkan struktur dari tumbuhan paku tersebut.
11		Scene ini menampilkan informasi umum mengenai tumbuhan Paku Ekor Kuda . Informasi yang disajikan mencakup pengertian secara umum mengenai tumbuhan paku ekor kuda

Scene	Storyboard	Keterangan
12	 The storyboard for Scene 12 consists of two slides. The first slide, titled 'Daun', features a close-up photograph of vibrant green fern fronds. Below the image is a green text box containing the text: 'Tumbuhan paku ekor kuda memiliki daun beraturan ke-2, seperti seekor kuda, dan beraturan, memiliki panjang batang pada setiap ruas. Daun, tidak memiliki tulang utama dalam proses fotosintesis.' The second slide, titled 'Batang', shows a close-up of the brown, segmented stem of the plant. Below the image is a green text box with the text: 'Sebagi pada tumbuhan paku ekor kuda memiliki struktur yang beraturan yang terdiri dari batang yang memiliki ruas-ruas yang berfungsi sebagai organ utama dalam melakukan fotosintesis. Batangnya mengandung bahan sika sehingga memiliki tekstur kasar. Batangnya dapat digunakan sebagai alat pemecah.' Both slides include a green back arrow icon on the left and a green information icon on the right.	Halaman ini menampilkan struktur detail dari tumbuhan Paku Ekor Kuda yang dipilih oleh pengguna dengan cara mengklik nomor yang tersedia (scene 10). Setiap nomor merujuk pada bagian tertentu dari tumbuhan paku, dan saat diklik, akan ditampilkan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi dan karakteristik bagian tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan
		
13		Pada scene ini menampilkan jenis tumbuhan Paku Sejati. Selain itu, terdapat beberapa penanda berupa nomor yang menunjukkan struktur dari tumbuhan paku tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan
14		Scene ini menampilkan informasi umum mengenai tumbuhan Paku Sejati . Informasi yang disajikan mencakup pengertian secara umum mengenai tumbuhan paku sejati
15		Halaman ini menampilkan struktur detail dari tumbuhan Paku Sejati yang dipilih oleh pengguna dengan cara mengklik nomor yang tersedia (scene 13). Setiap nomor merujuk pada bagian tertentu dari tumbuhan paku, dan saat diklik, akan ditampilkan penjelasan lebih lanjut mengenai fungsi dan karakteristik bagian tersebut.

Scene	Storyboard	Keterangan

Lampiran 8. Instrumen Uji Validitas Ahli Isi

ANGKET VALIDITAS AHLI ISI

**MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

Hari/Tanggal :

Validator :

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Relevansi Materi			
1	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sudah sesuai dengan capaian pembelajaran?		
2	Apakah materi pada media ajar dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan paku?		
3	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sesuai dengan literatur yang digunakan oleh guru?		
Penilaian Bahasa dan Komunikasi			
4	Apakah penggunaan bahasa dan kalimat pada media ajar sudah tepat?		
5	Apakah bahasa dan kalimat yang digunakan mudah dipahami baik oleh siswa maupun guru?		
6	Apakah istilah ilmiah yang terdapat pada media ajar sudah tepat?		

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
2. Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

.....

.....

.....

.....



Lampiran 9. Hasil Kuesioner Validitas Ahli Isi

ANGKET VALIDITAS AHLI ISI
MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN
PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Hari/Tanggal : 13 Juni 2025

Validator : Ida Ayu Purnama Bestari, S.Pd, M.Sc

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Relevansi Materi			
1	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sudah sesuai dengan capaian pembelajaran?	✓	
2	Apakah materi pada media ajar dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan paku?	✓	
3	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sesuai dengan literatur yang digunakan oleh guru?	✓	
Penilaian Bahasa dan Komunikasi			
4	Apakah penggunaan bahasa dan kalimat pada media ajar sudah tepat?	✓	
5	Apakah bahasa dan kalimat yang digunakan mudah dipahami baik oleh siswa maupun guru?	✓	
6	Apakah istilah ilmiah yang terdapat pada media ajar sudah tepat?	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
2. Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

1. penulisan nama ilmiah perlu dikonsultasikan
2. beberapa deskripsi paksi bisa lebih dibuat lebih simple karena untuk kelas X
3. sumber materi perlu dibentkan

Singaraja,

Responden,


(Ilda Ayu Purnama Bestari)

ANGKET VALIDITAS AHLI ISI

MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Hari/Tanggal : Selasa / 17 Juni 2025

Validator : I Wayan Mardikayasa, S.Pd.

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Relevansi Materi			
1	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sudah sesuai dengan capaian pembelajaran?	✓	
2	Apakah materi pada media ajar dapat mendukung pemahaman siswa tentang materi struktur dan fungsi tumbuhan paku?	✓	
3	Apakah materi yang terdapat pada media ajar sesuai dengan literatur yang digunakan oleh guru?	✓	
Penilaian Bahasa dan Komunikasi			
4	Apakah penggunaan bahasa dan kalimat pada media ajar sudah tepat?	✓	
5	Apakah bahasa dan kalimat yang digunakan mudah dipahami baik oleh siswa maupun guru?	✓	
6	Apakah istilah ilmiah yang terdapat pada media ajar sudah tepat?	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
- ② Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

Revisi : 1. Penulisan nama ilmiah sesuai kaidah
2. ditambahkan fitur klasifikasi dan jurnal
3. ditambahkan sumber tulisan

Singaraja, ...17... Juni... 2025

Responden,



I. Wayan Mardikayesa, S.Pd.

ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA

**MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

Hari/Tanggal :

Validator :

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Desain Visual			
1	Apakah desain antarmuka media pembelajaran sesuai dengan tema pembelajaran?		
2	Apakah tata letak elemen visual terlihat rapi dan terstruktur?		
3	Apakah pemilihan warna dan font menarik serta mudah untuk dibaca?		
Navigasi dan Interaktivitas			
4	Apakah navigasi media ajar mudah dipahami?		
5	Apakah tombol-tombol pada media berfungsi dengan baik?		
Kesesuaian Teknologi			
6	Apakah fitur AR pada media berjalan dengan baik dan sesuai rencana?		
7	Apakah media dapat diakses dengan lancar melalui platform berbasis web?		
Kualitas Konten			
8	Apakah konten media disajikan dengan baik ?		

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
9	Apakah penempatan teks, animasi, dan elemen visual dirancang dengan baik sehingga mendukung pemahaman pengguna?		

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
2. Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

.....

.....

.....

.....

Singaraja,

Responden,

.....

Lampiran 11. Hasil Kuesioner Validitas Ahli Media

ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA

**MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

Hari/Tanggal : 1 Juli 2023

Validator : Ketut Andika Pradnyana

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Desain Visual			
1	Apakah desain antarmuka media pembelajaran sesuai dengan tema pembelajaran?	✓	
2	Apakah tata letak elemen visual terlihat rapi dan terstruktur?	✓	
3	Apakah pemilihan warna dan font menarik serta mudah untuk dibaca?	✓	
Navigasi dan Interaktivitas			
4	Apakah navigasi media ajar mudah dipahami?	✓	
5	Apakah tombol-tombol pada media berfungsi dengan baik?	✓	
Kesesuaian Teknologi			
6	Apakah fitur AR pada media berjalan dengan baik dan sesuai rencana?	✓	
7	Apakah media dapat diakses dengan lancar melalui platform berbasis web?	✓	
Kualitas Konten			
8	Apakah konten media disajikan dengan baik ?	✓	

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
9	Apakah penempatan teks, animasi, dan elemen visual dirancang dengan baik sehingga mendukung pemahaman pengguna?	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
2. Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

.....

.....

.....

.....

Singaraja, 1/7/2025

Responden,

[Signature]
1 Refut Andipa Pradyana

ANGKET VALIDITAS AHLI MEDIA

MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Hari/Tanggal : 7 Juli 2025
Validator : 16ede Partha Smdr.

Petunjuk Pengisian :

Berikan tanda centang (✓) pada kolom untuk pernyataan yang paling sesuai dengan penilaian anda!

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
Desain Visual			
1	Apakah desain antarmuka media pembelajaran sesuai dengan tema pembelajaran?	✓	
2	Apakah tata letak elemen visual terlihat rapi dan terstruktur?	✓	
3	Apakah pemilihan warna dan font menarik serta mudah untuk dibaca?	✓	
Navigasi dan Interaktivitas			
4	Apakah navigasi media ajar mudah dipahami?	✓	
5	Apakah tombol-tombol pada media berfungsi dengan baik?	✓	
Kesesuaian Teknologi			
6	Apakah fitur AR pada media berjalan dengan baik dan sesuai rencana?	✓	
7	Apakah media dapat diakses dengan lancar melalui platform berbasis web?	✓	
Kualitas Konten			
8	Apakah konten media disajikan dengan baik ?	✓	

No	Aspek Penilaian	Ya	Tidak
9	Apakah penempatan teks, animasi, dan elemen visual dirancang dengan baik sehingga mendukung pemahaman pengguna?	✓	

Kesimpulan:

Media pembelajaran dalam bentuk *Augmented reality* ini dinyatakan*:

1. Layak untuk digunakan TANPA REVISI.
- ② Layak untuk digunakan DENGAN REVISI SESUAI SARAN.
3. TIDAK LAYAK DIGUNAKAN.

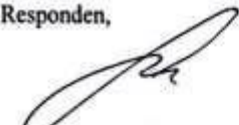
*(Mohon berikan tanda centang (✓) pada nomor sesuai dengan kesimpulan Bapak/Ibu)

Kritik/Saran

1. Text dipersingkat
2. Animasinya. tambahkan video
- 3.

Singaraja, 1 Juli 2021

Responden,


I. G. d. Perthen Indu.

ANGKET UJI COBA PERORANGAN

MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba perorangan terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Perorangan

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.					
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.					
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.					
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.					

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.					
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.					
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.					
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.					
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.					
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.					
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.					
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.					
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.					
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.					
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.					
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.					
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.					
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.					
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.					
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.					

Saran/Komentar

.....

.....

.....
.....

Singaraja,

Responden,

.....



Lampiran 13. Hasil Kuesioner Uji Perorangan

ANGKET UJI COBA PERORANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba perorangan terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:

5 = Sangat Setuju
4 = Setuju
3 = Ragu-ragu

2 = Tidak Setuju
1 = Sangat Tidak Setuju

Daftar Pernyataan Respon Perorangan

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.	✓				
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.		✓			
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.	✓				
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.	✓				

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.	✓				
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.	✓				
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.	✓				
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.		✓			
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.		✓			
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.	✓				
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.	✓				
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.		✓			
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.	✓				
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.	✓				
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.		✓			
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.		✓			
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.	✓				
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.	✓	✓			
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.	✓				
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.		✓			

Saran/Komentar

Sudah sangat bagus.

.....
.....
Singaraja,

Responden,



Made Winda Andayani
.....

ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL

MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba kelompok kecil terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Kelompok Kecil

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.					
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.					
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.					
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.					

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.					
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.					
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.					
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.					
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.					
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.					
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.					
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.					
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.					
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.					
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.					
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.					
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.					
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.					
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.					
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.					

Saran/Komentar

.....

.....

.....
.....

Singaraja,

Responden,

.....



Lampiran 15. Hasil Kuesioner Uji Kelompok Kecil

5

ANGKET UJI COBA KELOMPOK KECIL

MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba kelompok kecil terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
- Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu	

Daftar Pernyataan Respon Kelompok Kecil

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.		✓			
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.	✓				
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.	✓				
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.		✓			

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.	✓				
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.		✓			
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.	✓				
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.	✓				
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.		✓			
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.		✓			
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.		✓			
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.	✓				
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.		✓			
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.		✓			
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.	✓				
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.		✓			
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.	✓				
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.		✓			
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.		✓			
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.		✓			

Saran/Komentar

Sudah cukup bagus & menarik!, karena bisa dilihat secara 3D!

.....
.....
Singaraja, 23 - 7 - 2023

Responden,


.....
Made Yunita Pristina Prokhanaty

ANGKET UJI COBA LAPANGAN
MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba lapangan terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Uji Lapangan

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.					
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.					
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.					
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.					

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.					
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.					
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.					
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.					
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.					
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.					
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.					
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.					
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.					
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.					
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.					
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.					
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.					
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.					
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.					
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.					

Saran/Komentar

.....

.....

.....
.....

Singaraja,

Responden,

.....



Lampiran 17. Hasil Kuesioner Uji Lapangan

18

ANGKET UJI COBA LAPANGAN
MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN
PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Pengantar

Pernyataan-pernyataan berikut ini menggambarkan respon peserta didik dalam melakukan uji coba lapangan terhadap Pengembangan *Augmented reality* Struktur dan Fungsi Tumbuhan Paku Kelas X di SMA Negeri 1 Banjar.

Data yang diisikan tidak ada jawaban yang benar ataupun salah, dan tidak akan mempengaruhi nilai ataupun prestasi belajar di sekolah. Oleh karena itu, mohon membaca setiap pernyataan berikut dengan cermat dan mengisi pilihan dengan sejujur-jujurnya.

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
- Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Uji Lapangan

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa bahwa tampilan media ajar ini menarik.	✓				
2	Saya merasa tampilan media ajar sesuai dengan tema materi yang dipelajari.	✓				
3	Warna dan font yang digunakan dalam media ini mudah untuk dibaca.	✓				
4	Tata letak elemen visual pada media ini tertata dengan rapi.		✓			

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
5	Penempatan elemen visual dalam media ini sesuai dengan standar desain yang baik.	✓				
6	Menu dan tombol pada media ini mudah digunakan.	✓				
7	Fungsi dari tombol sesuai dengan tujuan yang diharapkan.	✓				
8	Arah navigasi pada media ini jelas dan mudah diikuti.	✓				
9	Materi yang disajikan dalam media ini mudah untuk dipahami.	✓				
10	Media ini membantu saya memahami materi yang sulit.		✓			
11	Saya merasa lebih mudah memahami materi setelah menggunakan media ini.		✓			
12	Media ini meningkatkan semangat saya untuk belajar.	✓				
13	Media ini memberikan materi yang saya butuhkan untuk belajar.		✓			
14	Setelah menggunakan media ini, saya merasa lebih percaya diri dalam memahami materi.	✓				
15	Bahasa yang digunakan pada media ini mudah untuk dimengerti.	✓				
16	Media ini memberikan materi yang relevan dengan struktur dan fungsi tumbuhan paku.	✓				
17	Saya dapat berinteraksi langsung dengan materi yang disajikan dalam media ini.		✓			
18	Media ini membantu saya mencapai tujuan belajar yang saya harapkan.		✓			
19	Media ini mudah diakses tanpa gangguan teknis.	✓				
20	Tampilan AR dalam media ini sesuai dengan materi yang disajikan.		✓			

Saran/Komentar

Mediannya bagus dan cocok untuk semua orang

Singaraja, 23 July 2025

Responden,


Yulha Kurniawan Immanuel

Lampiran 18. Angket Respon Guru

ANGKET RESPON GURU
MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Guru

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Media ajar ini membantu guru dalam menjelaskan materi secara lebih efektif.					
2	Media ini mendukung metode pembelajaran yang inovatif di kelas.					
3	Tombol dan menu pada media ini mudah digunakan.					
4	Saya dapat mengoperasikan media ini tanpa kesulitan.					
5	Petunjuk penggunaan media ajar disajikan dengan jelas dan mudah dipahami.					
6	Tampilan visual pada media ini menarik perhatian siswa selama pembelajaran.					
7	Media ini membuat siswa lebih tertarik untuk belajar materi yang diberikan.					
8	Media ini membantu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan di kelas.					
9	Media ini mudah diterapkan dalam proses pembelajaran.					
10	Media ini mendukung pencapaian tujuan belajar.					

Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

Singaraja,

Responden,



Lampiran 19. Hasil Kuesioner Uji Respon Guru

ANGKET RESPON GURU MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Petunjuk Pengisian

- Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
- Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:
 5 = Sangat Setuju 2 = Tidak Setuju
 4 = Setuju 1 = Sangat Tidak Setuju
 3 = Ragu-ragu

Daftar Pernyataan Respon Guru

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Media ajar ini membantu guru dalam menjelaskan materi secara lebih efektif.		✓			
2	Media ini mendukung metode pembelajaran yang inovatif di kelas.	✓				
3	Tombol dan menu pada media ini mudah digunakan.	✓				
4	Saya dapat mengoperasikan media ini tanpa kesulitan.	✓				
5	Petunjuk penggunaan media ajar disajikan dengan jelas dan mudah dipahami.	✓				
6	Tampilan visual pada media ini menarik perhatian siswa selama pembelajaran.		✓			
7	Media ini membuat siswa lebih tertarik untuk belajar materi yang diberikan.	✓				
8	Media ini membantu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan di kelas.	✓				
9	Media ini mudah diterapkan dalam proses pembelajaran.	✓				
10	Media ini mendukung pencapaian tujuan belajar.	✓				

Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

Singaraja,

Responden,



I Wayan Mardikayada, S.Pd

Lampiran 20. Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

**MEDIA AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN PAKU PADA MATA
PELAJARAN BIOLOGI**

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu	

Daftar Pernyataan Respon Siswa

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa media ini mudah digunakan dalam proses pembelajaran.					
2	Saya dapat memahami petunjuk penggunaan media ini tanpa kesulitan.					
3	Media ini membuat saya lebih bersemangat untuk mengikuti pembelajaran.					
4	Saya merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan media ini.					
5	Media ini membuat saya semakin penasaran untuk mempelajari materi lebih dalam.					
6	Media ini membantu saya memahami konsep yang sebelumnya sulit dimengerti.					
7	Saya merasa lebih percaya diri setelah memahami materi menggunakan media ini.					
8	Tampilan media ini menarik dan sesuai dengan tema materi yang dipelajari.					

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
9	Saya senang menggunakan media ini karena belajar dapat dilakukan dimana saja.					
10	Media pembelajaran ini membuat saya dapat belajar secara mandiri.					

Saran/Komentar

.....

.....

.....

.....

Singaraja,

Responden,

.....

Lampiran 21. Hasil Kuesioner Uji Respon Siswa

21

ANGKET RESPON SISWA
MEDIA PEMBELAJARAN AR STRUKTUR DAN FUNGSI TUMBUHAN
PAKU PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI

Petunjuk Pengisian

1. Berilah tanda centang (✓) pada kolom yang disediakan, sesuai dengan penilaian anda.
2. Berikan nilai berdasarkan skor dengan keterangan:

5 = Sangat Setuju	2 = Tidak Setuju
4 = Setuju	1 = Sangat Tidak Setuju
3 = Ragu-ragu	

Daftar Pernyataan Respon Siswa

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
1	Saya merasa media ini mudah digunakan dalam proses pembelajaran.		✓			
2	Saya dapat memahami petunjuk penggunaan media ini tanpa kesulitan.	✓				
3	Media ini membuat saya lebih bersemangat untuk mengikuti pembelajaran.		✓			
4	Saya merasa pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dengan menggunakan media ini.	✓				
5	Media ini membuat saya semakin penasaran untuk mempelajari materi lebih dalam.		✓			
6	Media ini membantu saya memahami konsep yang sebelumnya sulit dimengerti.		✓			
7	Saya merasa lebih percaya diri setelah memahami materi menggunakan media ini.		✓			
8	Tampilan media ini menarik dan sesuai dengan tema materi yang dipelajari.	✓				

No	Pernyataan	Skor				
		5	4	3	2	1
9	Saya senang menggunakan media ini karena belajar dapat dilakukan dimana saja.		✓			
10	Media pembelajaran ini membuat saya dapat belajar secara mandiri.	✓				

Saran/Komentar

menurut saya media yang digunakan sudah
bagus dan menarik namun bisa lebih ditingkatkan

Singaraja, 23-07-2021

Responden,


E.D. Puri Darma

Lampiran 22. Hasil Uji Respon Peserta Didik

Responden	Aspek yang dinilai				Jumlah Skor Per Responden
	Kemudahan Menggunakan Media	Antusiasme dalam Pembelajaran	Tampilan Media	Kemudahan Akses	
Peserta Didik 1	9	20	4	9	42
Peserta Didik 2	10	21	5	8	44
Peserta Didik 3	10	25	5	9	49
Peserta Didik 4	9	18	4	8	39
Peserta Didik 5	8	20	4	8	40
Peserta Didik 6	9	25	5	9	48
Peserta Didik 7	10	22	5	9	46
Peserta Didik 8	8	21	5	10	44
Peserta Didik 9	7	23	4	9	43
Peserta Didik 10	10	24	5	10	49
Peserta Didik 11	7	16	4	8	35
Peserta Didik 12	10	25	4	9	48
Peserta Didik 13	10	25	5	10	50
Peserta Didik 14	7	18	4	7	36
Peserta Didik 15	8	17	5	10	40
Peserta Didik 16	9	25	5	10	49
Peserta Didik 17	9	20	4	9	42
Peserta Didik 18	10	23	5	10	48
Peserta Didik 19	9	23	4	9	45
Peserta Didik 20	9	23	5	10	47

Peserta Didik 21	9	23	5	10	47
Peserta Didik 22	9	24	4	10	47
Peserta Didik 23	10	25	5	10	50
Peserta Didik 24	8	22	5	9	44
Peserta Didik 25	9	22	4	9	44
Peserta Didik 26	9	22	4	10	45
Peserta Didik 27	9	22	5	8	44
Peserta Didik 28	9	22	5	9	45
Peserta Didik 29	9	21	5	9	44
Peserta Didik 30	9	18	5	9	41
Skor	268	655	135	270	1.295
Skor Maksimum Ideal	10	25	5	10	50
Skor Minimum Ideal	10				
M_i	30				
SD_i	6,67				
$\bar{x}$	43,17				
Kriteria	Sangat Positif				

Lampiran 23. Materi pada Media Pembelajaran

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
Paku Purba (<i>Psilopsida</i>)	Informasi Umum: Paku purba memiliki struktur tubuh yang relatif masih sangat sederhana, dengan tinggi sekitar 30 cm – 1 m. Sporofit pada umumnya tidak memiliki daun dan akar sejati, tetapi memiliki rizoma yang dikelilingi rizoid.
	Ciri-Ciri Paku Purba: Paku purba adalah tumbuhan paku yang bentuknya masih sangat sederhana. Daunnya kecil, batangnya bercabang dua, dan belum memiliki akar sejati. Alat penghasil sporanya (sporangium) terdapat di ujung batang, bukan di bawah daun seperti paku lainnya. Paku purba berkembang biak dengan spora dan mengalami pergiliran keturunan. Tumbuhan ini biasanya tumbuh di tempat lembap dan sudah ada sejak zaman purba.
	Klasifikasi Paku Purba: Kingdom: <i>Plantae</i> Divisi: <i>Pteridophyta</i> Kelas: <i>Polypodiopsida</i> Ordo: <i>Psilotales</i> Family: <i>Psilotaceae</i>. {Sumber: <i>Psilotum nudum</i> (L.) P.Beauv. in GBIF Secretariat (2023). GBIF Backbone Taxonomy. https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2025-06-21.}
	Artikel/Jurnal Pendukung: [Judul: Inventarisasi dan Strategi Penataan Koleksi <i>Pteridophyta</i> di Rumah Kaca Kebun Raya Purwodadi] Artikel ini membahas tentang tumbuhan paku purba jenis <i>Psilotum nudum</i>, yang dikenal sebagai salah satu tumbuhan paling sederhana dan sudah ada sejak ratusan juta tahun lalu. Tumbuhan ini tidak memiliki daun sejati dan akarnya sangat sederhana, tetapi bisa tetap hidup dan berkembang biak dengan spora. Karena bentuknya yang unik dan usianya yang sangat tua, <i>Psilotum nudum</i> sering disebut sebagai “fosil hidup”. Di Indonesia, tumbuhan ini dibudidayakan dan dilestarikan di Kebun Raya Purwodadi sebagai koleksi penting untuk pendidikan dan konservasi.

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	{Sumber: Elga Renjana, & Elok Rifqi Firdiana. (2020). Inventarisasi dan strategi penataan koleksi <i>Pteridophyta</i> di rumah kaca Kebun Raya Purwodadi. Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi, 6(2), 88–96.}
	Ciri-Ciri Daun Paku Purba: Daun paku purba memiliki bentuk yang sangat sederhana dan kecil, sering disebut mikrofil. Daunnya tidak bercabang dan tidak memiliki tangkai seperti daun pada tumbuhan lain. Meskipun sederhana, daun ini tetap mengandung klorofil untuk melakukan fotosintesis. Kadang, daun paku purba juga bisa menghasilkan spora. Daun-daunnya biasanya tersusun rapat di sepanjang batang, membuat tumbuhan ini tampak lebat dan membantu beradaptasi dengan lingkungan lembap tempat mereka hidup.
	Fungsi Daun Paku Purba: Fungsi daun pada paku purba sebenarnya masih sangat terbatas karena bentuknya yang sederhana dan kecil, sering kali menyerupai sisik. Daun pada paku purba belum sepenuhnya berkembang seperti daun pada paku sejati. Meskipun begitu, daun paku purba tetap memiliki peran, yaitu melindungi bagian batang dan membantu sedikit dalam proses fotosintesis, meskipun peran utamanya masih diambil alih oleh batang.
	Sorus pada Paku Purba: Sorus adalah kumpulan sporangium di bawah daun paku yang berfungsi untuk menghasilkan dan menyebarkan spora.
	Ciri-Ciri Batang Paku Purba: Batang paku purba memiliki beberapa ciri khas yang membedakannya dari batang tumbuhan lain. Umumnya, batangnya berbentuk silindris dan tegak, meskipun ada yang merayap. Batang ini mengandung klorofil, sehingga dapat melakukan fotosintesis. Selain itu, batang paku purba tidak memiliki akar sejati, tetapi dapat memiliki struktur mirip akar untuk penyerapan air dan nutrisi. Struktur batangnya relatif sederhana dan tidak memiliki jaringan pengangkut yang kompleks. Batang ini juga dapat tumbuh secara terus-menerus dan memiliki kemampuan untuk bercabang, serta beberapa di antaranya dapat

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	menghasilkan spora di bagian atasnya untuk reproduksi. Fungsi Batang Paku Purba: Batang pada paku purba memiliki beberapa fungsi penting meskipun strukturnya masih sederhana. Fungsi utamanya adalah sebagai tempat fotosintesis, karena daun paku purba belum berkembang sempurna. Selain itu, batang juga berfungsi sebagai penopang tubuh tumbuhan dan sebagai tempat tumbuhnya sporangium, yaitu organ penghasil spora. Pada beberapa jenis, batang juga membantu menyimpan cadangan air dan nutrisi, serta menjadi jalur transportasi sederhana bagi air dan zat hara dari akar ke bagian lain tumbuhan.
Paku Kawat (<i>Lycopsidea</i>)	Informasi Umum: Paku kawat adalah tumbuhan paku dari kelas <i>Lycopsidea</i> yang batangnya tipis dan mirip kawat. Daunnya kecil seperti sisik atau rambut, dan tumbuh menyebar tidak beraturan, tapi tampak membentuk pola spiral. Meski kecil, daun ini tetap bisa melakukan fotosintesis. Ciri-Ciri Paku Kawat: Paku kawat adalah tumbuhan paku dari kelas <i>Lycopsidea</i> yang memiliki daun kecil berbentuk seperti sisik. Daun-daun ini tersusun rapat di sepanjang batang. Batangnya bisa tumbuh tegak atau menjalar, dan sering bercabang, sehingga tampak seperti kawat. Paku kawat memiliki akar, batang, dan daun sejati. Tumbuhan ini berkembang biak dengan spora yang terkumpul di ujung batang dalam bentuk strobilus. Paku kawat biasanya tumbuh di tempat lembap seperti hutan atau daerah pegunungan, dan mengalami pergiliran keturunan (metagenesis) dalam siklus hidupnya. Klasifikasi Paku Kawat: Kingdom: <i>Plantae</i> Divisi: <i>Pteridophyta</i> Kelas: <i>Lycopodiopsida</i> Ordo: <i>Lycopodiales</i> Family: <i>Lycopodiaceae</i>. {Sumber: <i>Lycopodiodes</i> in GBIF Secretariat (2023). https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2025-06-20.} Artikel/Jurnal Pendukung:

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	[Judul: Eksplorasi Tumbuhan Paku (<i>Pteridophyta</i>) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas, Sumatera Selatan] <i>Lycopodium clavatum</i>, dikenal sebagai paku kawat di daerah Musi Rawas, termasuk dalam famili <i>Lycopodiaceae</i>. Tumbuhan ini umumnya berupa herba kecil dan kerap dimanfaatkan sebagai pelengkap buket bunga. Batangnya bercabang secara dikotom (bercabang dua), dengan daun isofil (semua daun berukuran dan bentuk serupa), berbentuk garis atau seperti jarum, dan berambut halus. Daunnya termasuk mikrofil (daun kecil dengan satu tulang daun), tersebar (folia sparsa), tidak memiliki ligula, dan membentuk strobilus pada ujung batang. Setiap sporofil (daun penghasil spora) membawa satu sporangium, yang menghasilkan spora isobilateral (spora simetris dengan dua sisi sama). Sistem perakaran bercabang dengan pola menggarpu (dikotom). {Sumber: Elsifa, A., Arisandy, D. A., & Harmoko, H. (2019). Eksplorasi tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) di STL Ulu Terawas, Musi Rawas, Sumatera Selatan. <i>Biosfer: Jurnal Tadris Biologi</i>, 10(1), 47–55.} Ciri-Ciri Daun Paku Kawat: Daun paku kawat berbentuk panjang, ramping, dan menyerupai kawat, sehingga mudah dikenali. Daunnya kecil dan tersusun rapat di sepanjang batang. Beberapa jenis memiliki daun yang terbagi menjadi bagian-bagian kecil yang disebut pinna. Permukaan daun biasanya halus, mengkilap, dan berwarna hijau cerah. Daun paku kawat sering tumbuh lebat, membuat tumbuhan ini tampak rimbun. Di bagian bawah daun terdapat sporangia, yaitu tempat untuk menghasilkan spora sebagai cara berkembang biak. Bentuk dan susunan daun ini membantu paku kawat beradaptasi dengan lingkungan lembap tempat ia hidup. Fungsi Daun Paku Kawat: Daun paku kawat memiliki fungsi utama dalam fotosintesis dan reproduksi. Meskipun bentuknya sempit dan kecil, daun ini berperan penting dalam menghasilkan energi bagi tanaman dan menghasilkan spora untuk reproduksi. Struktur

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	daun yang sempit dan panjang memungkinkan paku kawat untuk tumbuh di berbagai habitat, termasuk tempat yang lembap dan teduh. Dengan demikian, setiap daun berkontribusi pada kelangsungan hidup dan pertumbuhan paku kawat secara keseluruhan.
	Strobilus pada Daun Paku Kawat: Strobilus adalah kumpulan sporofil yang tersusun seperti kerucut di ujung batang. Di dalam strobilus terdapat sporangium yang menghasilkan spora.
	Sporofil pada Daun Paku Kawat: Sporofil adalah daun khusus yang menghasilkan spora. Pada paku kawat, sporofil ukurannya kecil dan tersusun rapat.
	Ciri-Ciri Batang Paku Kawat: Batang paku kawat berbentuk ramping, memanjang, dan menyerupai kawat, sesuai dengan namanya. Batangnya beruas-ruas, dapat tumbuh menjalar di permukaan tanah atau tegak, serta bercabang secara teratur. Batang ini dilengkapi jaringan pengangkut yang membantu mengalirkan air dan nutrisi ke seluruh bagian tumbuhan. Biasanya, batangnya tumbuh dari rizom dan ditutupi daun-daun kecil berbentuk sisik yang tersusun rapat.
	Ciri-Ciri Akar Paku Kawat: Akar paku kawat adalah akar sejati yang tumbuh dari batang bawah tanah (rizom). Akar ini bercabang halus dan tumbuh ke bawah mengikuti arah gravitasi. Fungsinya adalah untuk menyerap air dan mineral dari tanah serta membantu menambatkan tumbuhan agar tidak mudah lepas dari tempat tumbuhnya. Akar paku kawat biasanya tumbuh subur di tempat yang lembap, seperti hutan atau daerah pegunungan.
	Fungsi Batang dan Akar Paku Kawat: Batang paku kawat berfungsi untuk menopang tumbuhan dan mengalirkan air serta nutrisi dari akar ke daun. Batang ini membantu tumbuhan berdiri tegak dan tetap stabil. Sedangkan akar pada paku kawat berfungsi untuk menancapkan tumbuhan ke dalam tanah dan menyerap air serta mineral dari lingkungan. Kedua bagian ini sangat penting agar paku kawat bisa tumbuh dengan baik dan bertahan hidup di tempatnya.

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
Paku Ekor Kuda <i>(Sphenopsida)</i>	Informasi Umum: Paku ekor kuda adalah tumbuhan paku purba yang masih ada sampai sekarang. Ciri khasnya adalah batangnya beruas-ruas seperti ekor kuda. Batangnya berwarna hijau dan berongga, serta menjadi bagian utama yang melakukan fotosintesis, karena daunnya sangat kecil dan berbentuk sisik. Paku ekor kuda berkembang biak dengan spora yang terdapat pada struktur seperti kerucut di ujung batang, yang disebut strobilus. Tumbuhan ini biasanya tumbuh di tempat lembap seperti tepi sungai atau rawa. Ia memiliki rizom, yaitu batang bawah tanah, yang kuat untuk menyebar ke area sekitar. Paku ekor kuda termasuk tumbuhan yang kuat dan sudah ada sejak zaman purba.
	Ciri-Ciri Paku Ekor Kuda: Paku ekor kuda dikenal dengan bentuk batangnya yang unik, beruas-ruas dan berongga seperti bambu mini. Daunnya sangat kecil, tersusun melingkar di tiap ruas, dan menyatu membentuk selubung di sekitar batang. Tumbuhan ini memiliki rizom atau batang bawah tanah yang menjadi tempat tumbuhnya akar dan tunas baru. Menariknya, batang paku ekor kuda mengandung silikat, sehingga terasa kasar saat disentuh. Spora tumbuh di bagian ujung batang dalam struktur berbentuk kerucut kecil yang disebut strobilus. Paku ini tumbuh subur di tempat-tempat lembap dan menjalani siklus hidup dengan pergiliran keturunan (metagenesis) antara fase gametofit dan sporofit.
	Klasifikasi Paku Ekor Kuda: Kingdom: <i>Plantae</i> Divisi: <i>Pteridophyta</i> Kelas: <i>Polypodiopsida</i> Ordo: <i>Equisetales</i> Famili: <i>Equisetaceae</i> {Sumber: <i>Equisetum hyemale</i> L. in GBIF Secretariat (2023). https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2025-06-20. }
	Artikel/Jurnal Pendukung: [Judul: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tumbuhan Paku Ekor Kuda (<i>Equisetum debile</i> L.) Terhadap

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	Peroksidasi Lipid Plasma Darah Mencit (<i>Mus musculus</i>)]. Tumbuhan paku ekor kuda (<i>Equisetum debile L.</i>) memiliki kemampuan sebagai antioksidan alami. Meskipun daya antioksidannya tergolong lemah saat diuji di laboratorium, ekstrak tumbuhan ini terbukti mampu mengurangi kadar radikal bebas dalam darah tikus percobaan, terutama pada dosis tinggi. Artinya, tumbuhan paku ekor kuda berpotensi digunakan untuk melindungi tubuh dari kerusakan sel akibat radikal bebas, sehingga bisa dimanfaatkan sebagai bahan obat herbal alami di masa depan. {Sumber: Suryaningrum, R. D., Puspawati, N. M., & Astiti, N. P. A. (2017). Aktivitas antioksidan ekstrak tumbuhan paku ekor kuda (<i>Equisetum debile L.</i>) terhadap peroksidasi lipid plasma darah mencit (<i>Mus musculus</i>). Jurnal Metamorfosa: Journal of Biological Sciences, 4(1), 48–53. } Ciri-Ciri Daun Paku Ekor Kuda: Daun paku ekor kuda memiliki ciri khas yang membedakannya dari jenis paku lainnya. Daunnya berukuran sangat kecil, berbentuk seperti sisik, dan tersusun melingkar rapat pada setiap ruas batang. Daun-daun ini menyatu membentuk semacam selubung tipis yang mengelilingi batang, memberi tampilan seperti gelang-gelang kecil. Tidak memiliki tangkai maupun percabangan, daun ini juga hanya mengandung sedikit klorofil, sehingga tidak berperan dominan dalam fotosintesis. Sebagian besar fungsi fotosintesis justru dilakukan oleh batang yang berwarna hijau dan berklorofil. Ciri-Ciri Batang Paku Ekor Kuda: Batang paku ekor kuda berbentuk silindris, tegak, dan tampak beruas-ruas karena terpisah oleh bagian yang disebut nodus. Batangnya terasa keras dan kaku karena mengandung silika. Meskipun tidak memiliki daun sejati, di sekitar nodus terdapat cabang kecil yang mirip daun. Batangnya berwarna hijau dan berperan penting dalam fotosintesis. Di ujung batang juga terdapat bagian berbentuk kerucut (konus) yang berfungsi untuk menghasilkan spora. Semua ciri ini

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	membantu paku ekor kuda hidup dengan baik di lingkungan lembap.
	Ciri-Ciri Akar Paku Ekor Kuda: Akar paku ekor kuda berbentuk serabut dan berfungsi untuk menyerap air serta nutrisi dari tanah. Akar ini dapat tumbuh dengan cepat dan menyebar luas, sehingga dapat membantu tanaman mendapatkan cukup air dan makanan. Selain itu, akar ini juga menyimpan cadangan makanan dan membuat tumbuhan tetap kokoh di tanah. Karena akarnya sangat kuat, paku ekor kuda bisa tumbuh di berbagai kondisi lingkungan dan membantu mencegah erosi tanah.
	Fungsi Daun, Batang, dan Akar Paku Ekor Kuda: Daun paku ekor kuda berfungsi untuk fotosintesis meskipun ukurannya kecil, sehingga menghasilkan energi bagi tanaman. Meskipun daun ini memiliki bentuk yang unik dan tersusun seperti sisik, perannya dalam penyerapan cahaya sangat penting. Sementara itu, batang paku ekor kuda berfungsi sebagai organ fotosintetik utama, menggantikan fungsi daun, dan juga berperan dalam penyimpanan air yang penting untuk kelangsungan hidup tanaman di lingkungan lembab. Akar paku ekor kuda berfungsi untuk menyerap air dan nutrisi dari tanah, mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta memberikan stabilitas dengan menahan paku ekor kuda di tempat tumbuhnya. Dengan demikian, setiap bagian dari paku ekor kuda memiliki fungsi yang saling melengkapi untuk memastikan kelangsungan hidupnya
Paku Sejati (<i>Polypodiopsida</i>)	Strobilus pada Paku Ekor Kuda: Strobilus pada paku ekor kuda adalah struktur berbentuk kerucut yang terletak di ujung batang dan berfungsi sebagai tempat pembentukan spora. Di dalam strobilus terdapat banyak sporofil, yaitu daun khusus penghasil spora. Sporofil ini tersusun rapat dan melindungi sporangium, tempat spora diproduksi. Informasi Umum: Paku sejati adalah kelompok tumbuhan paku (<i>Pteridophyta</i>) yang memiliki struktur tubuh lebih kompleks dibandingkan jenis paku lainnya, seperti paku kawat atau paku ekor kuda. Paku

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	sejati termasuk dalam kelas <i>Polypodiopsida</i> dan merupakan kelompok tumbuhan berpembuluh (<i>tracheophyta</i>) tanpa bunga dan biji.
	Ciri-Ciri Paku Sejati: Tumbuhan paku sejati memiliki akar, batang, dan daun sejati. Ciri khas daunnya adalah ukurannya yang besar (makrofil), dan bentuknya menggulung saat masih muda. Tumbuhan ini berkembang biak dengan dua cara: aseksual melalui spora yang muncul di bawah daun, dan seksual melalui penyatuan sel kelamin jantan dan betina pada fase gametofit. Paku sejati biasanya hidup di tempat yang lembap dan teduh, seperti di hutan tropis.
	Klasifikasi Paku Sejati: Kingdom: <i>Plantae</i> Divisi: <i>Pteridophyta</i> Kelas: <i>Polypodiopsida</i> Ordo: <i>Polypodiales</i> Family: <i>Nephrolepidaceae</i>. {Sumber: <i>Nephrolepis</i> Schott in GBIF Secretariat (2023). https://doi.org/10.15468/39omei accessed via GBIF.org on 2025-06-21.}
	Artikel/Jurnal Pendukung: [Judul: Identifikasi Tumbuhan Paku Sejati (<i>Filicopytha</i>) di Kawasan Hutan Wisata Aik Nyet sebagai Sumber Belajar Biologi]. Artikel ini membahas tentang keanekaragaman tumbuhan paku sejati di Kawasan Hutan Wisata Aik Nyet, Lombok Barat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis-jenis paku sejati yang tumbuh di kawasan tersebut dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar biologi. Hasilnya ditemukan 36 spesies paku sejati yang terdiri atas 2 ordo, 9 famili, dan 26 genus, dengan dominasi dari ordo Polipodiales. Kondisi lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pH tanah di tempat ini sangat mendukung pertumbuhan paku. Oleh karena itu, jenis-jenis paku sejati yang ditemukan berpotensi besar untuk digunakan sebagai materi pembelajaran kontekstual bagi siswa di sekolah. {Sumber: Putri, N. H., Raksun, A., & Mertha, I. G. (2018). Identifikasi tumbuhan paku sejati (<i>Filicopyta</i>) di Kawasan Hutan Wisata Aik Nyet

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	sebagai sumber belajar biologi. Jurnal Biologi Tropis, 18(1), 104–108.}
	Ciri-Ciri Batang Paku Sejati: Batang paku sejati umumnya tumbuh sebagai rizom, yaitu batang yang menjalar di bawah permukaan tanah. Bentuknya tidak terlalu besar, tetapi kokoh dan bercabang. Dari rizom ini akan tumbuh akar sejati dan daun muda yang menggulung. Batang paku sejati mengandung jaringan pengangkut (xilem dan floem) yang berfungsi untuk mengedarkan air dan nutrisi. Beberapa jenis paku sejati juga memiliki batang tegak yang muncul di atas permukaan tanah, terutama pada jenis yang lebih besar seperti pakis hias.
	Ciri-Ciri Akar Paku Sejati: Akar paku sejati merupakan akar sejati yang tumbuh dari rizom (batang bawah tanah). Akar ini biasanya halus, bercabang, dan tumbuh ke bawah mengikuti arah gravitasi. Fungsinya adalah untuk menyerap air dan mineral dari tanah serta menopang tumbuhan agar tetap kokoh di tempat tumbuhnya. Akar ini juga mampu hidup dengan baik di lingkungan yang lembap dan teduh, sesuai dengan habitat alami paku sejati.
	Ciri-Ciri Daun Paku Sejati: Daun paku sejati memiliki ciri khas yang membedakannya dari jenis paku lain. Daunnya berukuran besar dan bercabang dengan susunan tulang daun yang teratur, sehingga disebut makrofil. Ujung daun mudanya menggulung saat masih muda, yang merupakan tanda khas paku sejati. Selain itu, daun ini dapat terbagi menjadi dua fungsi, yaitu sebagai alat fotosintesis dan sebagai penghasil spora (sporofil). Ciri lainnya, daun tersusun melingkar atau roset di sekitar batang dan biasanya tumbuh subur di tempat yang lembap dan teduh.
	Fungsi Batang dan Akar Paku Sejati: Batang paku sejati berperan penting sebagai penopang yang kuat, sehingga tumbuhan ini dapat tumbuh tegak dan menjangkau cahaya matahari dengan lebih baik. Selain itu, batangnya dilengkapi dengan jaringan pengangkut yang efisien, yang membantu mengalirkan air dan nutrisi ke seluruh bagian tumbuhan. Akar paku

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	sejati juga memiliki peran penting, tidak hanya untuk menancapkan tumbuhan ke dalam tanah, tetapi juga untuk menyerap air dan mineral secara optimal. Kombinasi antara batang dan akar yang baik ini memungkinkan paku sejati untuk bertahan hidup bahkan di lingkungan yang kurang menguntungkan.
	Fungsi Daun Paku Sejati: Daun pada paku sejati berfungsi utama sebagai tempat berlangsungnya fotosintesis, karena memiliki jaringan klorofil yang berkembang dengan baik. Selain itu, pada daun yang subur dan matang (disebut daun fertil), terdapat sporofil, yaitu bagian yang menghasilkan spora untuk berkembang biak. Daun ini juga berperan dalam proses transpirasi, pertukaran gas, serta membantu mengatur kelembapan tumbuhan. Dengan struktur yang lebih kompleks dibandingkan daun paku purba, daun paku sejati memiliki bentuk, ukuran, dan pola tulang daun yang beragam, sehingga lebih efisien dalam menjalankan fungsinya.
	Circinatus pada Paku Sejati: Circinatus adalah istilah yang merujuk pada cara daun muda tumbuhan paku sejati menggulung saat masih dalam tahap pertumbuhan. Pada tumbuhan paku sejati, daun muda tidak langsung terbuka, melainkan menggulung ke dalam seperti spiral atau lingkaran ke arah ujung daun. Fenomena ini disebut juga circinate vernation.
	Rhizoma pada Paku Sejati: Rizoma adalah batang yang tumbuh menjalar di bawah tanah atau dekat permukaan tanah. Meskipun sering tampak seperti akar, rizoma sebenarnya adalah batang horizontal yang berfungsi untuk menyimpan cadangan makanan dan sebagai alat reproduksi vegetatif (perkembangbiakan tak kawin).
	Rizoid pada Paku Sejati: Rizoid pada tumbuhan paku sejati terdapat pada fase gametofit (protalium), bukan pada tumbuhan paku dewasa (sporofit). Rizoid adalah struktur mirip akar halus yang berfungsi untuk melekatkan protalium ke substrat dan menyerap air serta mineral dari lingkungan sekitarnya. Rizoid tidak memiliki jaringan pengangkut seperti akar sejati,

Jenis Tumbuhan Paku	Materi
	sehingga fungsinya terbatas dan hanya ditemukan pada tahap awal kehidupan tumbuhan paku, sebelum tumbuh menjadi sporofit dewasa. Sporofil pada Paku Sejati: Sporofil pada paku sejati adalah daun khusus yang menghasilkan spora. Spora terbentuk di sporangium yang terletak di bagian bawah daun, biasanya terkumpul dalam sorus. Sporofil bisa berupa daun yang hanya berfungsi untuk reproduksi, atau sekaligus melakukan fotosintesis.



Lampiran 24. Dokumentasi



Kunjungan Observasi Awal



Uji Validasi Ahli Isi



Uji Validasi Ahli Media



Implementasi Media Pembelajaran



Uji Perorangan



Uji Kelompok Kecil



Uji Lapangan



Uji Respon Peserta Didik



Uji Respon Guru



Lampiran 25. Penyebaran Angket Siswa

