

Pengembangan Media Pop Up Book Berbasis Video Animasi 3D Materi Daur Biogeokimia Kelas X SMA.

Development of Learning Media Pop Up Book Based on 3d Animation Video Ecosystem Material Class X SMA

Rahmawati¹⁾, Hamka L²⁾, Muh Wiharto²⁾

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Biologi / Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

²⁾ Dosen Jurusan Biologi/ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Makassar

*Penulis korespondensi, Email: rahmawatydgs@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan pop up book berbasis video animasi 3d materi daur biogeokimia kelas X SMA yang bersifat valid, dan praktis. Penelitian pengembangan yang telah dilakukan mengacu pada model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahapan yaitu definisi, design, develop, dan disseminate. Penelitian ini dimulai dengan tahap definisi, yaitu menganalisis kebutuhan peserta didik dan tujuan pembelajaran. Tahap design untuk merancang konsep media pembelajaran pop up book dalam bentuk video animasi 3d. Setelah itu dilanjutkan dengan tahap develop yaitu menghasilkan prototype media pembelajaran dan dilakukan uji validasi oleh dosen ahli dan uji kepraktisan oleh peserta didik dan guru SMAN 12 Makassar untuk mendapatkan masukan dan perbaikan sampai produk bersifat valid dan praktis. Dalam tahap disseminate yaitu menyebarkan media pembelajaran hanya kepada guru dan peserta didik SMAN 12 Makassar sebagai sarana pendukung pembelajaran di kelas. Hasil validasi oleh dosen ahli keseluruhan diperoleh yaitu 4,1 dengan kategori Valid. Hasil uji kepraktisan dari respon guru sebesar 4,8 dengan kategori sangat praktis dan hasil uji kepraktisan dari respon peserta didik sebesar 4,4 dengan kategori sangat praktis. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d materi daur biogeokimia kelas X SMA yang dikembangkan bersifat valid dan praktis serta layak digunakan dalam proses pembelajaran

Kata kunci: Pop up book, animasi 3d, model 4D, daur biogeokimia

ABSTRACT

This development research aims to produce a pop up book based on 3d animation video of biogeochemical cycle material for class X SMA which is valid and practical. The development research that has been carried out refers to the 4D development model which consists of 4 stages, namely definition, design, develop, and disseminate. This research begins with the definition stage, which analyzes the needs of students and learning objectives. The design stage is to design the concept of pop up book learning media in the form of 3d animation video. After that, it continued with the develop stage, namely producing learning media prototypes and conducting validation tests by expert lecturers and

practicality tests by students and teachers of SMAN 12 Makassar to get input and improvements until the product is valid and practical. In the disseminate stage, namely distributing learning media only to teachers and students of SMAN 12 Makassar as a means of supporting learning in the classroom. The results of validation by expert lecturers overall obtained is 4.1 with the Valid category. The results of the practicality test from the teacher's response were 4.8 with a very practical category and the results of the practicality test from the students' response were 4.4 with a very practical category. Therefore, it can be concluded that the pop up book learning media based on 3d animation video of biogeochemical cycle material for class X SMA developed is valid and practical and feasible to use in the learning process.

Keywords: Pop Up Book, 3d animated , 4D model, and biochemical cycle

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses interaksi yang mendorong terjadinya suatu pembelajaran. Pembelajaran adalah suatu proses dimana peserta didik, pendidik dan sumber belajar berinteraksi dalam lingkungan belajar guna untuk mencapai tujuan tersebut. Secara garis besar pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik. Agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan baik dibutuhkan perangkat pembelajaran. Salah satu perangkat pembelajaran yang perlu disusun oleh guru adalah media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah cara atau alat yang digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dapat diartikan sebagai perangkat keras ataupun perangkat lunak yang digunakan oleh guru kepada siswa untuk menyampaikan materi dalam proses pembelajaran (Magdalena, *et al.* 2021). Konten-konten pembelajaran yang disampaikan melalui media pembelajaran dapat memberikan pengetahuan baru kepada peserta didik ketika mereka mempelajari suatu konten pembelajaran melalui media pembelajaran tersebut (Ridwan, *et al.* 2021).

Menurut Junaedi (2019) dalam pemilihan media pembelajaran ada beberapa kriteria yang perlu dipertimbangkan yaitu tujuan penggunaan media, sasaran media pembelajaran, karakteristik media, waktu dan biaya. Adapun karakteristik media pembelajaran yaitu kejelasan pesan dengan penggunaan media, pengembangan media tanpa bergantung pada bahan ajar lain, penggunaannya mudah dipahami, isi/konten,

Perkembangan teknologi pada abad 21 ini telah mendorong banyak perubahan baik guru maupun peserta didik. Guru dapat memilih beragam metode pembelajaran yang lebih efektif, menarik dan tidak monoton. Pembelajaran yang berbasis video digital merupakan salah satu contoh pembelajaran yang efektif, praktis dan tidak monoton serta dapat memudahkan guru dalam menyampaikan pembelajaran juga memudahkan peserta didik dalam memahami materi.

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang memiliki cakupan pelajaran yang sangat luas. Berdasarkan analisis kebutuhan dari 34 responden mendapatkan hasil bahwa materi yang paling sulit dipahami dalam ekosistem adalah materi daur biogeokimia. Dalam konteks pembelajaran biologi di tingkat SMA, pemahaman yang baik tentang materi daur

biokimia menjadi kunci bagi siswa untuk memahami proses-proses kehidupan yang kompleks. Namun, pengajaran konvensional yang hanya mengandalkan buku teks, media gambar dan ceramah mungkin tidak cukup efektif untuk menyampaikan konsep-konsep yang abstrak dan kompleks seperti daur biogeokimia. Siswa mungkin kesulitan membayangkan dan memvisualisasikan proses-proses yang terjadi dalam daur biogeokimia.

Media pembelajaran sangat berperan dalam keberhasilan proses belajar dan mengajar. Salah satu perannya adalah membantu dan memudahkan guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Dalam memilih suatu media guru harus memperhatikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, materi pembelajaran efektifitas media dan kebutuhan peserta didik. Salah satu media pembelajaran yang kreatif, inovatif dan lebih praktis serta dapat menumbuhkan motivasi dan minat belajar peserta didik adalah media pembelajaran pop up book yang dikemas dalam bentuk video animasi 3d.

Metode Pembelajaran berbasis video animasi sangatlah bermanfaat bagi pendidik karena dapat disimpan atau dijadikan arsip sehingga pada suatu waktu jika dibutuhkan masih dapat diputar kembali. Media video animasi juga dapat digunakan baik dalam kelas, kelompok kecil dan perseorangan. Media video animasi merupakan media pembelajaran elektronik yang mampu menggabungkan antara unsur audio dan visual atau gambar yang bergerak secara bersama sehingga dapat menghasilkan tayangan yang menarik.

Video animasi 3D merupakan media yang memuat kumpulan gambar-gambar yang dikelola sedemikian rupa sehingga menciptakan atau menghasilkan gerakan-gerakan yang dilengkapi dengan audio sehingga memiliki kesan nyata atau hidup serta memiliki dan menyimpan pesan-pesan pembelajaran didalamnya (Furoidah, 2019).

Media pembelajaran berbasis video memiliki beberapa kelebihan yaitu dapat diputar secara berulang-ulang, dapat mengatasi hambatan tempat dan waktu dalam proses pembelajaran tentunya sangat cocok digunakan pada saat daring, Dapat digunakan pada berbagai situasi, berbagai kelompok belajar baik kelompok besar maupun kecil, dapat digunakan dengan mudah oleh peserta didik untuk belajar secara mandiri, guru dapat menghentikan bagian mana yang akan diberhentikan untuk menjelaskan secara rinci informasi yang akan diberikan pada pembelajaran, lebih efektif dan lebih praktis (Ridwan, 2021).

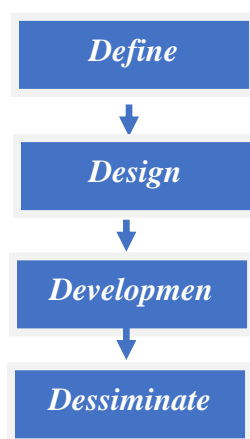
Selain itu, peserta didik dapat dengan mudah untuk mengakses video pembelajaran animasi, dapat ditonton dengan menggunakan smartphone atau laptop sehingga peserta didik dapat belajar secara mandiri. Video animasi 3d tersebut juga dapat diputar secara berulang-ulang apabila peserta didik masih kurang mengerti mengenai materi. pernyataan tersebut selaras dengan pendapat Wisty & Sylvia (2021) menyatakan bahwa video animasi 3d dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik dimana saja dan kapan pun serta dapat mengukur kecepatan belajarnya maupun tingkat pemahamannya sendiri.

Jika dibandingkan dengan media lainnya, Media video animasi 3d cukup memiliki potensi yang tinggi dalam penyampaian pesan mau pun kemampuannya dalam menarik minat dan perhatian oleh peserta didik. Media video animasi telah terbukti mempunyai kemampuan dalam meningkatkan hasil belajar siswa baik dalam aspek kognitif maupun efektif (Ferry, 2019).

Berdasarkan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian “ Pengembangan Media Pembelajaran Pop Up Book Berbasis Video Animasi 3D Materi daur biogeokimia Kelas X SMA yang bersifat valid.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menghasilkan produk berupa video animasi 3D materi daur biogeokimia kelas X SMA. Pengembangan produk dalam penelitian ini menggunakan pendekatan R&D (*Research and Development*) dengan menggunakan model 4D. Pemilihan model 4D ini didasari atas pertimbangan karena penyajian model ini sederhana, detail yaitu setiap Langkah tahap prosedur pengembangan dijelaskan secara rinci sehingga mudah untuk dipahami. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Tegeh dan Alexander (2019;16) yang mengatakan bahwa model 4D merupakan salah satu model desain yang sederhana, jelas, terarah dan mudah untuk dipahami. Model pengembangan 4D yang terdiri dari 4 tahap yaitu pendefinisian (*define*), desain (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*).



Gambar 3.1 model 4D
(Sumber :Arkadianka dkk, 2019).

1. Pendefinisian (*define*)

Tahap *define* adalah tahap yang dilakukan oleh peneliti untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Adapun syarat yang dimaksud adalah sesuatu hal yang dapat membuktikan kebutuhan mendasar pentingnya dilakukan pengembangan media pembelajaran video animasi 3d. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap *define* antara lain: (1) melakukan analisis kebutuhan, (2) melakukan analisis tujuan pembelajaran untuk menyesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai, (3) analisis konten/materi, (4) analisis struktur materi.

2. Perancangan (*design*)

Tahap *design* merupakan tahap desain instrumen dan pra produksi yang terdiri dari desain materi, pembuatan storyline, storyboard, sketsa manual, voice over, dan penentuan

musik/soud. Pada tahap ini dilakukan juga evaluasi yaitu untuk mengetahui kesesuaian dan kesulitan dalam Gerakan animasi dan voice over.

3. Pengembangan (*development*)

Tahap *development* merupakan produksi yang terdiri dari modelling 3d. riggin, gerak animasi, texturing (pemberian warna, pola dan efek visual lainnya), dan pemberian efek pencahayaan. Tahap selanjutnya yaitu pasca produksi yaitu, editing/montase, penyuntingan suara, penyempurnaan visual, penambahan efek, compositing, final editing dan video animasi 3d. Pada tahap produksi menggunakan apk *blender* sedangkan pada tahap pasca produksi menggunakan apk *adobe premiere*. Selanjutnya dilakukan uji validasi produk dan instrumen penilaian oleh dosen ahli dan uji kepraktisan oleh guru dan peserta didik.

Analisis kevalidan dan kepraktisan menggunakan rumus berikut :

$$\bar{x}V_{total} = \frac{\sum \bar{x}V}{n}$$

Keterangan :

$\bar{x}V$: Rata-rata total penilaian kevalidan dan kepraktisan

$\sum \bar{x}V$: Jumlah nilai aspek penilaian

n : Banyaknya nilai aspek penilaian

Selanjutnya rata-rata total penilaian dari semua validator, guru dan peserta didik disesuaikan dengan kriteria kevalidan dan kepraktisan merujuk pada Widyoko (2016:243)

Tabel 3.1 kriteria dan kategori kevalidan dan kepraktisan

Skor	Kriteria Validasi
$1 \leq \bar{x}V_{total} < 1,8$	Tidak valid
$1,8 \leq \bar{x}V_{total} < 2,6$	Kurang Valid
$2,6 \leq \bar{x}V_{total} < 3,4$	Cukup valid
$3,4 \leq \bar{x}V_{total} < 4,2$	valid
$4,2 \leq \bar{x}V_{total} < 5$	Sangat valid

Apabila skor yang diperoleh lebih dari atau sama dengan 3,4 maka media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d pada materi daur biogeokimia kelas X SMA dinilai valid dan praktis.

4. Penyebaran (*dessiminate*)

Setelah produk dinyatakan valid dan praktis tahap selanjutnya adalah penyebaran produk kepada guru SMAN 12 Makassar untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dikembangkan dalam Penelitian ini menggunakan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan tipe 4D yang merupakan model pengembangan yang terdiri dari 4 tahap yaitu pendefinisian (*define*), desain (*design*), pengembangan (*development*), dan penyebaran (*disseminate*). Keempat tahap ini dilaksanakan dalam penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan produk berupa media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d materi daur biogeokimia yang bersifat valid dan praktis. Adapun secara jelas tahapan pengembangan dan hasil pengembangan media pembelajaran video animasi 3d akan dijelaskan sebagai berikut.

1. Pendefinisian (*define*)

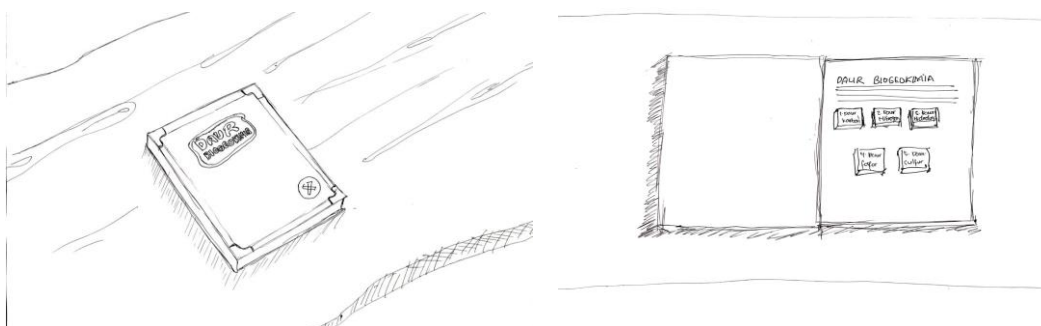
Tahapan yang dilakukan pada tahap define yaitu melakukan analisis kebutuhan oleh guru dan peserta didik, melakukan analisis tujuan pembelajaran untuk menyesuaikan dengan tujuan yang ingin dicapai, analisis konten/materi, analisis struktur materi.

Analisis kebutuhan guru dilaksanakan dengan metode wawancara kepada guru mata pelajaran Biologi dan angket kebutuhan kepada peserta di SMA Negeri 12 Makassar. Hasil yang diperoleh dari analisis kebutuhan oleh guru yaitu guru merasa media pembelajaran yang digunakan saat ini belum dapat membantu siswa dalam memahami materi daur biogeokimia yang abstrak. Pada sub materi daur biogeokimia peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi begitu juga dengan guru yang mengalami kesulitan dalam menyampaikan materi tersebut sehingga Semua guru setuju bahwa video animasi 3d dapat digunakan dalam pembelajaran.

Sedangkan hasil analisis kebutuhan oleh peserta didik yaitu peserta didik memiliki kemampuan dan minat dalam belajar biologi. Tetapi terdapat beberapa permasalahan salah satunya yaitu media pembelajaran yang digunakan kurang menarik dan peserta didik belum dapat memahami materi daur biogeokimia yang disampaikan oleh guru.

2. Perancangan (*design*)

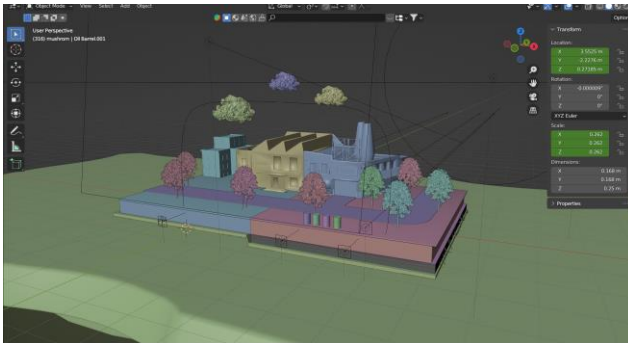
pra produksi yang terdiri dari desain materi, pembuatan storyline, storyboard, sketsa manual, voice over, dan penentuan musik/*sound*. Berikut sketsa awal dari video animasi 3d:



Gambar 4.1 Sketsa Awal
(Sumber : Rahmawati, 2023)

3. Pengembangan (*development*)

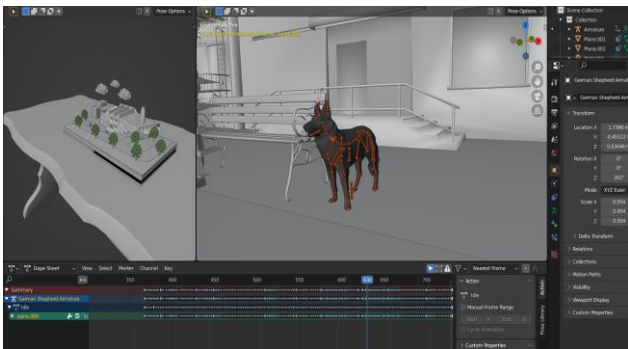
Tahap *development* merupakan produksi yang terdiri dari modelling 3d, rigging, gerak animasi, texturing (pemberian warna, pola dan efek visual lainnya), dan pemberian efek pencahayaan. Pada tahap produksi menggunakan apk *blender*.



Gambar 4.2 Modelling 3d
(Sumber : Rahmawati, 2023)



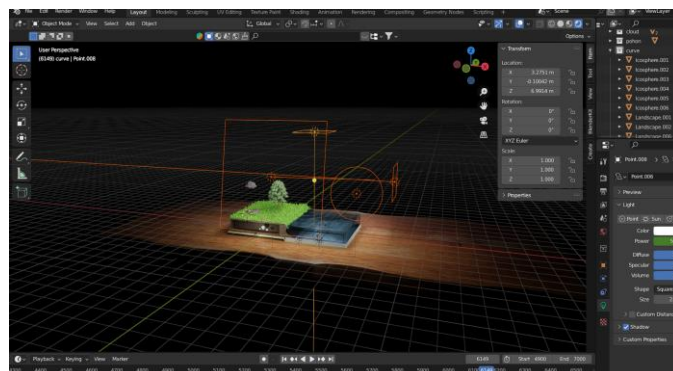
Gambar 4.3 Ringging
(Sumber : Rahmawati, 2023)



Gambar 4.4 Gerak Animasi
(Sumber : Rahmawati, 2023)

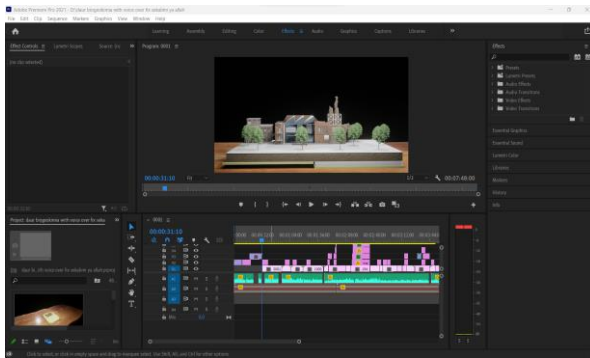


Gambar 4.5 Texturin
(Sumber : Rahmawati, 2023)

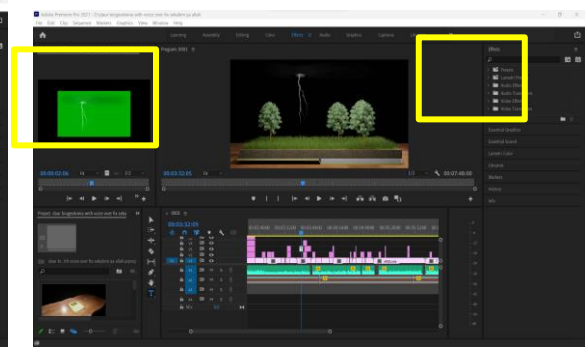


Gambar 4.6 pencahayaan
(Sumber : Rahmawati, 2023)

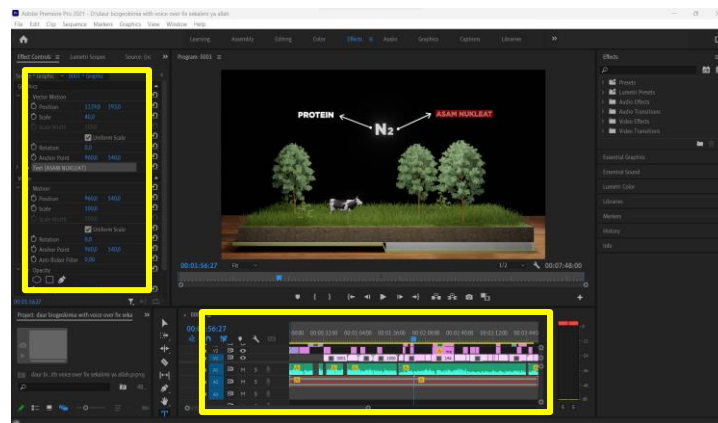
Tahap selanjutnya yaitu pasca produksi yaitu, editing/montase, penyuntingan suara, penyempurnaan visual, penambahan efek, compositing, final editing dan video animasi 3d pada tahap pasca produksi menggunakan apk *adobe premiere*.



Gambar 4.7 editing/montase
(Sumber : Rahmawati, 2023)



Gambar 4.8 penambahan efek
(Sumber : Rahmawati, 2023)



Gambar 4.9 compositing
(Sumber : Rahmawati, 2023)

Selanjutnya dilakukan uji validasi produk oleh dosen ahli menggunakan instrumen penilaian. Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk mengukur kelayakan produk media pembelajaran yang akan ditunjukkan kepada subjek penelitian. Uji kevalidan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kevalidan produk yang dihasilkan. Ghazali (2009) menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner. penelitian dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan serta menghasilkan berupa data dari variabel-variabel yang diteliti secara tepat (Musfirah, 2021).

Instrumen penilaian produk terdiri atas 17 butir pernyataan yang dibagi menjadi 3 aspek yaitu aspek Bahasa, aspek penyajian dan aspek kualitas video. Pada tahap ini dilakukan beberapa kali revisi. Setelah melakukan beberapa kali revisi dari hasil masukan oleh validator kemudian produk video animasi 3d dinyatakan valid. Hasil analisis uji kevalidan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.1 Hasil uji kevalidan produk

No	Aspek penilaian	Validator		Rata-Rata	Kategori
		1	2		
1	Bahasa	4,00	4,40	4,20	Sangat Valid
2	Penyajian	3,6	4,40	4,00	Valid
3	Kualitas video	3,7	4,50	4,10	Valid
	Rata-rata aspek	4,00	4,43	4,1	Valid

Berdasarkan hasil analisis data kevalidan produk pop up book berbasis video dari semua spek diperoleh rata-rata total ($\bar{x}V_{total}$) 4,10 yang berada pada interval $3,4 \leq \bar{x}V_{total} < 4,2$. Sehingga produk pop up book berbasis video yang dikembangkan berada pada kategori valid dan layak digunakan.

Tahap selanjutnya yaitu uji kepraktisan oleh guru dan peserta didik. uji kepraktisan dilakukan setelah validasi instrumen dan produk telah dinyatakan valid oleh validator ahli. Tujuan dari uji kepraktisan pada produk adalah untuk mengetahui kepraktisan dari produk hasil pengembangan. Adapun responden uji pada uji hasil kepraktisan adalah guru mata Pelajaran biologi dan peserta didik kelas X MIA 4. Instrumen penilaian yang digunakan untuk menentukan tingkat kepraktisan oleh guru terdiri dari 3 aspek yaitu aspek bahasa yang terdiri dari 5 butir pernyataan, aspek penyajian terdiri dari 5 butir pernyataan, dan aspek kualitas terdiri dari 11 butir pernyataan. melalui pengisian angket respon guru dan angket respon peserta didik. Berikut hasil respon oleh guru untuk mengukur kepraktisan pop up book berbasis video animasi 3d.

Tabel 4.2 Hasil uji kepraktisan oleh guru

No	Aspek penilaian	Guru			Rata-Rata	Kategori
		1	2	3		
1	Bahasa	5,00	4,80	5,00	4,93	Sangat Praktis
2	Penyajian	4,60	4,40	5,00	4,66	Sangat Praktis
3	Kalitas	4,63	4,18	5,00	4,60	Sangat Praktis
	Rata-rata aspek	4,80	4,60	5,00	4,80	Sangat Praktis

Berdasarkan tabel 4.2 hasil analisis data kepraktisan terhadap video animasi 3d berdasarkan seluruh aspek diperoleh nilai rata-rata 4,80 yang berada pada interval $4,2 \leq \bar{x}P_{total} < 5$. Hasil ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis video animasi 3d yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat prakti.

Adapun aspek penilaian oleh peserta didik terdiri dari 19 butir pernyataan yang terdiri dari 4 aspek yaitu aspek manfaat, aspek tampilan, aspek kualitas video dan aspek Bahasa. Berikut hasil responden dari keseluruhan peserta didik.

Tabel 4.2 Hasil uji kepraktisan oleh guru dan peserta didik

No	Aspek penilaian	Rata-rata 30 Peserta didik	Kategori
1	Manfaat	4,41	Sangat Praktis
2	Tampilan	4,44	Sangat praktis
3	Aspek kualitas	4,35	Sangat praktis
4	Aspek Bahasa	4,50	Sangat praktis
Rata-rata aspek		4,41	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 4.14 Hasil analisis data kepraktisan respon peserta terhadap video pembelajaran keseluruhan aspek diperoleh nilai rata-rata 4,41 Yang berada pada interval $4,2 \leq \bar{x}_{total} < 5$. Hasil ini menunjukkan bahwa video animasi yang dikembangkan memenuhi kriteria sangat praktis

Uji validitas adalah uji yang digunakan untuk mengukur kelayakan produk media pembelajaran yang akan ditujukan kepada subjek penelitian. Uji kevalidan bertujuan untuk mengetahui kelayakan dan kevalidan produk yang dihasilkan. Ghozali (2009) menyatakan bahwa uji validitas digunakan untuk mengukur sah, atau valid tidaknya suatu kuesioner. penelitian dapat dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan serta menghasilkan berupa data dari variabel-variabel yang diteliti secara tepat (Musfirah, 2021).

Berdasarkan dari hasil uji validitas dan kepraktisan yang telah dilakukan maka ditarik kesimpulan bahwa media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d materi daur biogeokimia layak untuk digunakan. Dengan adanya media pembelajaran berbasis video animasi 3d dapat membantu guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Video animasi dipadukan dengan visual audio dan gambar yang bergerak sehingga dapat menarik perhatian peserta didik dalam belajar materi daur biogeokimia.

4. Penyebaran (*dessiminate*)

Setelah produk dinyatakan valid dan praktis tahap selanjutya adalah penyebaran produk kepada guru SMAN 12 Makassar untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Hasil akhir dari pengembangan media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3D adalah sebagai berikut



Gambar 4.10 hasil akhir
(Sumber : Rahmawati, 2023)

Media pembelajaran pop up book berbasis video animasi dikategorikan valid dan sangat praktis. Meskipun demikian video animasi 3d tidak sepenuhnya baik yaitu masih memiliki kekurangan dan keterbatasan yaitu video animasi tidak dapat diakses apabila tidak memiliki smartphone, laptop/komputer, harus menggunakan speaker apabila ditampilkan dalam kelas. Pada penelitian ini juga tidak dilakukan pengujian sampai ke tahap efektif, sehingga belum dapat mengukur hasil belajar peserta didik dalam menggunakan video pembelajaran animasi 3d secara menyeluruh. Selain itu peneliti membutuhkan waktu yang lama dalam penyusunan konsep, materi, sketsa, storyboard, storyline, mengumpulkan referensi, desain video animasi dan juga memerlukan beberapa biaya dalam tahap produksinya.

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran materi daur biogeokimia. Meskipun penelitian ini memiliki keterbatasan pada tahap validasi dan praktis, peneliti berharap agar peneliti lanjutan dalam pengembangan media pembelajaran ini akan melanjutkan dengan menguji efektivitas video animasi 3D dalam pengajaran materi daur biogeokimia. Dengan demikian, penelitian ini dapat ditingkatkan dan disempurnakan untuk mendukung pembelajaran biologi yang lebih efektif di masa depan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d materi daur biogeokimia yang dikembangkan bersifat valid dan praktis. media pembelajaran pop up book berbasis video animasi 3d diharapkan dapat digunakan dalam proses pembelajaran, dapat digunakan baik di sekolah maupun diluar sekolah sehingga kemandirian dalam belajar oleh peserta didik dapat meningkat, serta diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji keefektifan produk untuk mengetahui hasil belajar peserta didik menggunakan media pembelajaran berbasis video animasi 3d.

DAFTAR PUSTAKA

- Arkandiantika I., Rahmansya w., Afif Efendi M., dan prita D. 2019. *Pengembangan media pembelajaran virtual reality pada materi pengenalan termination dan spicing optic*. Jurnal dimensi Pendidikan dan pembelajaran. Semnasdikjar.
- Ferry, Darma., Jepriadi., Dairabi Kami.2019. *Peningkatan Hasil Belajar Biologi Siswa Melalui Penerapan Media Video Animasi Tiga Dimensi*. Jurnal Pedagogi Hayati. 3 (2);1-11
- Furoidah, M. F. (2019). *Pengaruh Penggunaan Media Animasi Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas Vii Mts Sutya Buana Malang*. Skripsi Mahasiswa UM.
- Junaidi, J. (2019). *Peran Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar Mengajar*. Diklat Review: Jurnal Manajemen Pendidikan Dan Pelatihan, 3(1), hal. 45-56
- Magdalena I., Alif F,S., & Anis R,P. 2021. *Pentingnya Media Pembelajaran Untuk*

Meningkatkan Minat Belajar Siswa SDN Meruya selatan 06 pagi. Jurnal Edukasi dan Sains, 3(2); 312-325.

Musrifah M.,S., Saleh., & Henriette D.,T. 2021. *Analisis Faktor – Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Keterlambatan Pada Proyek Pembangunan Gedung Asrama Man 1 Tulehu Maluku Tengah.* Jurnal Simetrik, 11(1); 432-439.

Ridwan R.S., Isra., Rahmadini G. 2021. *Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Video dalam Penyampaian Konten Pembelajaran.* Jurnal Upi, 18(1).

Wisti, W., & Sylvia, I. (2021). *Uji Kelayakan Multimedia Interaktif Sosiologi Berbasis Android Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA N 1 Painan.* Jurnal Sikola: Jurnal Kajian Pendidikan dan Pembelajaran, 2(4); 319-333.

Widoyoko, EP. 2016. *Panduan Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam SD/MI.* Jakarta: Pusat Perbukuan DEPDIKNAS.