

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN MATERI SISTEM IMUN UNTUK SISWA KELAS XI SMA

Agustina Kiden Lewar^{1*}, Mariana Sada², Sri Bulan³

^{1*,2,3} Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan,
Universitas Muhammadiyah Maumere

E-mail : agustinalwr98@gmail.com

HISTORY OF ARTICLE:

Received: 6 Februari 2025

Accepted: 25 April 2025

Published: 25 April 2025

Keywords: Videos; Immune System;
Learning media.

Kata kunci: Video; Sistem Imun;
Media pembelajaran.

ABSTRACT: The use of learning media is an important factor in helping students understand concepts in learning material. Based on the results of pre-research, the immune system material is one of the biological materials that is abstract and difficult to understand, so it requires supporting media. Learning videos are one medium that can help students understand immune system material. This research aims to develop interactive learning videos on immune system materials. The development model used is ADDIE, with stages that include analysis, design, and development. The video readability test was carried out by 15 students and obtained an average score of 4.3 in the very good category, the practicality test was carried out by 2 biology teachers and obtained an average score of 4.45 in the very good category but had to be revised. Based on the results obtained, it can be concluded that learning videos are suitable for implementation

ABSTRAK: Penggunaan media pembelajaran menjadi salah satu faktor penting untuk membantu siswa memahami konsep pada materi pembelajaran. Berdasarkan hasil pra penelitian materi sistem imun termasuk salah satu materi biologi yang bersifat abstrak dan sulit dipahami sehingga membutuhkan media penunjang. Video pembelajaran merupakan salah satu media yang dapat membantu siswa memahami materi sistem imun. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan video pembelajaran interaktif pada materi sistem imun. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE, dengan tahapan yang digunakan meliputi Analyze, Design, dan Development. Uji keterbacaan video dilakukan oleh 15 siswa dan memperoleh nilai rata-rata 4.3 dengan kategori sangat baik, uji kepraktisan dilakukan oleh

2 guru biologi dan memperoleh nilai rata-rata 4.45 dengan kategori sangat baik tetapi harus dilakukan revisi. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa video pembelajaran layak untuk diimplementasikan.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi akibat era revolusi industri 4.0 memberikan dampak yang sangat besar di berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam dunia pendidikan memberikan manfaat penting untuk membantu menyampaikan pesan berupa informasi materi dari guru ke siswa. Selain itu penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat memberikan lingkungan belajar semakin menarik dan menyenangkan. Penggunaan teknologi disesuaikan dengan karakteristik materi dan karakteristik belajar siswa. Materi biologi kelas memiliki banyak konsep dan materi yang bersifat abstrak sehingga memerlukan alat bantu untuk memvisualisasikan konsep tersebut agar mudah dipahami oleh siswa. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran yang telah dikembangkan oleh pelaku pendidikan sudah cukup banyak diantaranya modul, LKPD, games, video, *augmented reality* dan virtual laboratorium. Berbagai jenis bahan ajar dan media yang dikembangkan merupakan salah satu bentuk inovasi pembelajaran bertujuan agar mampu memecahkan masalah yang terjadi dalam proses belajar.

Inovasi merupakan pembaharuan atau penemuan metode ataupun teknik yang baru melalui sebuah kegiatan. Inovasi dalam pembelajaran memberikan dampak yang baik bagi siswa dalam memahami materi, hal ini dikarenakan inovasi dilakukan bertujuan untuk mengatasi masalah yang dihadapi oleh siswa dalam belajar. Inovasi tidak sebatas mengembangkan sebuah media berbasis ICT tetapi inovasi juga terkait penggunaan model atau pendekatan pembelajaran yang berbeda dari sebelumnya. Praktek inovasi pembelajaran yang digunakan pada penelitian ini adalah mendesain dan mencoba inovasi secara terbatas. Sebelum mengembangkan produk, akan dilakukan analisis awal terlebih dahulu untuk mengetahui permasalahan dan kebutuhan yang diperlukan oleh subjek selama proses pembelajaran. Penerapan inovasi pembelajaran yang tepat sesuai dengan karakter siswa dapat meningkatkan minat belajar siswa selain itu juga menumbuhkan sikap aktif sehingga mampu meningkatkan hasil belajar, efektif menumbuhkan pengetahuan yang lebih bermakna (Situmorang, *et al.*, 2022; Bunari, *et al.*, 2022; Iswara, *et al.*, 2023).

Uji kelayakan media agar dapat digunakan secara luas sangat diperlukan adanya uji coba terbatas terlebih dahulu, sehingga dapat merevisi dan memperbaiki produk. Biologi merupakan bagian dari bidang keilmuan sains didefinisikan sebagai pengetahuan yang diperoleh dari hasil observasi dan eksperimen untuk menghasilkan fakta-fakta, konsep, prinsip dan terori yang dilakukan secara sistematis (Ozcan *et al.*, 2013; Ramdhia *et al.*, 2024). Pada dasarnya pembelajaran biologi sangat berkaitan erat dengan kehidupan makhluk hidup, lingkungan dan teknologi, sehingga untuk mencapai tujuan pembelajaran siswa harus menguasai konsep-konsep biologi agar mampu memberikan solusi dalam kehidupan seperti isu-isu lingkungan, teknologi, kesehatan kelestarian lingkungan dan ketahanan pangan.

Berdasarkan hasil wawancara guru SMA ditemukan beberapa permasalahan dalam pembelajaran biologi yakni yakni (1) guru kesulitan mengembangkan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi, (2) kurangnya keaktifan siswa dalam proses pembelajaran, (3) jam pembelajaran biologi yang di kurangi oleh pemerintah selama masa pandemi, (4) jaringan internet yang kurang stabil sehingga menyebabkan pembelajaran di kelas menjadi terhambat (5) guru kesulitan memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak dan (6)

rendahnya pengetahuan konsep siswa yang dapat dibuktikan dengan siswa berhasil menyelesaikan permasalahan yang sama dengan contoh yang diberikan guru dengan benar, tetapi ketika permasalahan dimodifikasi siswa kesulitan menyelesaikannya salah satunya materi sistem imun, memiliki banyak nama ilmiah, mekanisme yang sulit dipahami dan cakupan materi yang cukup luas. Materi mengenai sistem imun merupakan salah satu topik yang kompleks dan memiliki banyak konsep yang bersifat abstrak, serta mencakup berbagai subtopik, antara lain struktur dan fungsi sistem imun, antigen, antibodi, mekanisme pertahanan tubuh terhadap zat asing, penyakit, serta imunisasi (Suhartono, *et al.*, 2014; Raida, 2018). Keberagaman submateri tersebut menyebabkan kesulitan bagi siswa untuk membayangkan dan mengintegrasikan konsep-konsep tersebut secara menyeluruh. Salah satu bagian yang paling sulit dipahami oleh siswa adalah mekanisme pertahanan tubuh terhadap antigen asing. Berdasarkan hasil penyebaran angket dan wawancara, ditemukan bahwa materi ini merupakan salah satu topik yang paling menantang bagi siswa dalam memahami keseluruhan sistem imun. Selain itu, materi ini diajarkan pada bagian akhir semester, yang sering kali mengakibatkan penjelasan dari guru menjadi kurang mendalam dan tidak dijelaskan secara rinci. Kondisi tersebut turut memperburuk pemahaman siswa terhadap topik ini. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa guru kesulitan merancang media pembelajaran yang dapat membantu siswa memvisualisasi dan memahami materi sistem imun. Penggunaan video dalam pembelajaran sistem imun sebenarnya telah diterapkan oleh guru, video yang digunakan dari *youtube*, tetapi video yang digunakan belum efektif meningkatkan pengetahuan konsep siswa, dari hasil analisis video yang digunakan guru ditemukan bahwa video tersebut diperuntukan untuk mahasiswa kedokteran.

Menurut Wasis (Muslimah, 2016) ada beberapa kelebihan dan kekurangan penggunaan video pembelajaran, kelebihanannya antara lain: 1) Dapat digunakan kapan dan dimanapun (fleksibel) sehingga siswa dapat belajar secara mandiri; 2) Melibatkan 3 indra dalam penggunaannya yaitu indra penglihatan, peraba dan pendengaran, karena menggabungkan antara gambar, video dan audio; 3) Dapat di ulang-ulang untuk memahami materi yang dipelajari; 4) Mampu memvisualisasikan materi berisi teori-teori yang sulit di jelaskan. Sedangkan kelemahan penggunaan video interaktif dalam pembelajaran antara lain: 1) Memerlukan tenaga listrik dan internet untuk menampilkan video; 2) Memerlukan perangkat seperti komputer untuk membantu menampilkan video; 3) Kurang cocok digunakan untuk menjelaskan konsep materi yang tidak bergerak, seperti peta, diagram dll. Pemberian video di awal pembelajaran ataupun diberikan bersamaan dengan pekerjaan rumah dapat membantu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep yang sulit dipahami, pemberian video di awal pembelajaran membantu siswa membentuk pengetahuan konsep dasar yang baik (Anggraeni, *et al.*, 2021; Asfar, *et al.*, 2021; Laksmi, *et al.*, 2021). Selain itu integrasi video dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa akan konsep-konsep abstrak secara lebih konkret dan memberikan peluang untuk menciptakan pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan (Gaston, *et al.*, 2023; Yoon & Olsen, 2023; Wilujeng, *et al.*, 2020; Gülen & Dönmez, 2024).

Berdasarkan pemaparan di atas permasalahan yang dihadapi yakni pembelajaran yang masih berpusat pada guru, dan belum efektifnya media yang digunakan ketika memaparkan materi sistem imun, untuk itu perlunya media mendukung proses pembelajaran

biologi, sehingga diperlukan penelitian “Pengembangan Video Pembelajaran Materi Sistem Imun Untuk Siswa Kelas XI SMA”.

METODE

Penelitian ini menggunakan praktek inovasi pembelajaran yaitu mendesain dan mencoba inovasi. produk yang di kembangkan dicoba hanya sebatas uji kelayakan produk oleh guru dan siswa. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan dengan model ADDIE menurut diadaptasi dari Branch 2009 (Monita, 2019). Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelayakan video pembelajaran (kepraktisan dan keterbacaan) dengan menggunakan tiga tahapan ADDIE yakni *analyze*, *design* dan *development* (Gambar 1). Penelitian ini difokuskan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, merancang materi pembelajaran yang sesuai, dan mengembangkan prototipe yang dapat diuji dan dievaluasi lebih lanjut.



Gambar 1. Langkah-langkah penelitian

Adapun tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut. Tahap pertama adalah *analyze* yang mencakup analisis siswa yang dilakukan dengan teknik wawancara guru biologi kelas XI. Selain itu dilaksanakan analisis fakta, konsep, prinsip dan prosedur pembelajaran, melalui studi literatur untuk identifikasi materi yang akan disusun secara sistematis. Kegiatan ini menjadi dasar penyusunan rumusan tujuan pembelajaran. Tahap kedua adalah *design* meliputi a) penyusunan produk berdasarkan pengkajian kompetensi dasar, fakta, konsep dan *procedural*, alokasi waktu, dan instrumen penilaian; b) merancang kerangka video disesuaikan dengan estimasi video yang baik yakni ± 9 menit; c) merancang instrumen untuk mengukur kepraktisan dan keterbacaan video pembelajaran.

Tahap ketiga adalah *Development*, kegiatan menerapkan produk sesuai dengan skenario yang telah disusun pada tahap sebelumnya, dan memperbaiki produk yang dikembangkan. Produk divalidasi untuk menilai aspek atau kriteria video pembelajaran yang baik, sebelum diimplementasikan dalam pembelajaran. Keberhasilan validasi video pembelajaran pada penelitian ini dipengaruhi oleh beberapa kriteria yakni kesesuaian konten yang disajikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai, kualitas visual dan audio agar pesan yang disampaikan menarik bagi siswa, struktur dan alur video harus jelas dan logis sehingga siswa bisa menarik kesimpulan dari video yang dikembangkan. Video pembelajaran diujicoba secara terbatas, dalam satu kali pertemuan. Subjek uji coba berjumlah 15 siswa SMA kelas XI di salah SMAN Temanggung yang dipilih secara acak, sedangkan uji kepraktisan oleh guru biologi kelas XI berjumlah 2 orang.

Pengembangan video pembelajaran pada materi sistem imun didasarkan pada hasil wawancara terkait keterbatasan penggunaan media dan manfaat media pembelajaran untuk memvisualisasikan materi yang bersifat abstrak. Video pembelajaran menjadi salah satu opsi pemanfaatan IT dalam pembelajaran biologi. Produk video pembelajaran sistem imun dikembangkan menggunakan aplikasi VN dan benime. Video animasi diperoleh dari beberapa potongan video sistem imun yang digabungkan menjadi satu, materi yang dicantumkan disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai yakni menganalisis mekanisme sistem pertahanan tubuh. Produk bisa diakses melalui web *edpuzzle* dengan

menggunakan *smartphone* ataupun laptop. Keuntungan penggunaan web *edpuzzle* dapat menampilkan pertanyaan kuis di pertengahan video sehingga siswa bisa langsung mengisi jawaban tersebut. Pada saat implementasi uji terbatas, siswa diberikan arahan untuk login terlebih dahulu ke web *edpuzzle*, kemudian mengamati dan mengisi kuis yang dicantumkan dalam video.

Data penelitian berupa data kuantitatif yang diperoleh dari pendapat guru dan siswa melalui angket respons. Respons mencakup empat aspek yaitu tampilan, penyajian materi, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran dan kebenaran konsep. Kelayakan video pembelajaran, ditentukan berdasarkan rata-rata skor yang diperoleh dari respon guru dan siswa dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$X = \frac{\sum X}{n} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

X : Skor rata-rata

$\sum X$: Jumlah skor

n : jumlah penilai

Dari skor rata-rata yang diperoleh dikonversi sesuai dengan kategori kualitas skor dan kategori penilaian ideal menurut Widoyoko (2011):

Tabel 1. Skor dan kategori penilaian ideal

No	Rentangan skor	Kategori
1	$\bar{X} > Mi + 1,8 S_{Bi}$	Sangat Baik
2	$Mi + 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 1,8 S_{Bi}$	Baik
3	$Mi - 0,6 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi + 0,6 S_{Bi}$	Cukup
4	$Mi - 1,8 S_{Bi} < \bar{X} \leq Mi - 0,6 S_{Bi}$	Kurang
5	$\bar{X} \leq Mi + 1,8 S_{Bi}$	Sangat kurang

Sumber : Widiyoko (Monita,2019)

Keterangan :

$\bar{X}$: skor akhir rerata

Skor tertinggi ideal : jumlah pernyataan $\times$ skor tertinggi

Skor terendah ideal : jumlah pernyataan $\times$ skor terendah

Mi : rerata idel yang dicari $\{Mi = 1/2 (\text{skor tertinggi ideal} + \text{skor terendah ideal})\}$

S_{Bi} : simpangan baku ideal yang dicari $\{S_{Bi} = 1/2 (\text{skor maksimal} + \text{skor minimal})\}$

HASIL PEMBAHASAN

Prosedur pengembangan media menggunakan ADDIE adapun hasil yang diperoleh dari tahapan pengembangan yakni:

a. Analyze

Analisis kebutuhan dilakukan dengan kegiatan wawancara guru biologi kelas XI di salah satu SMA Temanggung diperoleh informasi bahwa pembelajaran biologi di sekolah tersebut telah menerapkan Kurikulum 2013 dan memanfaatkan ICT dalam pembelajaran. Bahan ajar dan media yang sering digunakan yakni *e-module* dari Kemendikbud dan video pembelajaran yang diunduh dari youtube. Guru memiliki keterbatasan dalam mengembangkan dan memilih media yang cocok dalam pembelajaran. Materi biologi kelas XI yang sulit dipahami adalah sistem imun karena materi ini berada pada akhir semester dengan waktu pembelajaran yang singkat, dan terdiri beberapa konsep yang sulit

divisualisasikan sehingga membutuhkan alat bantu untuk memahami konsep materi tersebut. Hasil analisis video sistem imun yang digunakan di sekolah, diketahui bahwa video tersebut merupakan video yang diperuntukkan bagi mahasiswa kedokteran.

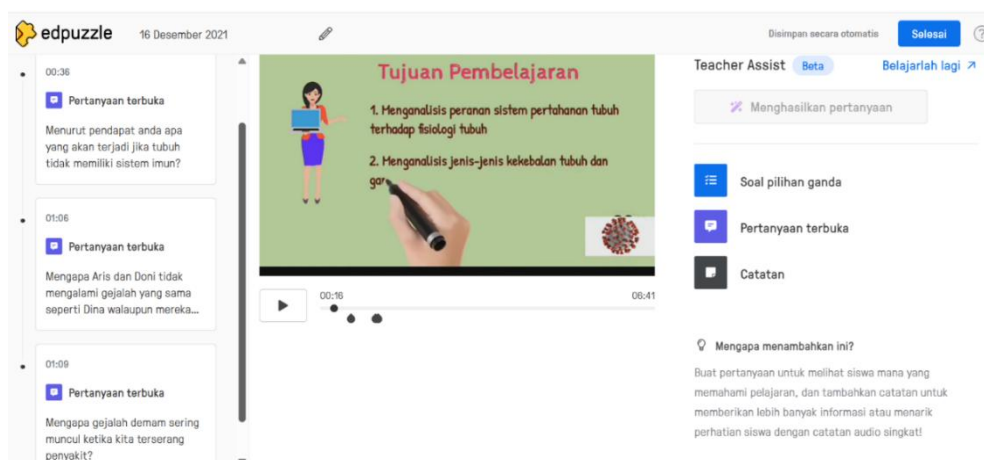
Berdasarkan hasil wawancara diperoleh pemahaman siswa rendah terhadap materi sistem imun ditandai dengan siswa berhasil menyelesaikan permasalahan yang sama dengan contoh yang diberikan guru dengan benar, tetapi ketika permasalahan dimodifikasi siswa kesulitan menyelesaikannya. Kompetensi utama yang menjadi fokus pada penelitian ini adalah KD 3.12 menganalisis peranan sistem imun dan imunisasi terhadap proses fisiologi di dalam tubuh. Analisis konsep materi sistem imun dilakukan bertujuan agar memilah konsep-konsep yang akan ditampilkan dalam video.

Tabel 2. Tema konsep video pembelajaran

Konsep	Keterangan
Mekanisme pertahanan adaptif	Mengamati contoh kasus yang ditampilkan lewat animasi Mengamati penjelasan peranan mekanisme pertahanan tubuh adaptif
Mekanisme pertahan spesifik	Mengamati contoh kasus yang ditampilkan lewat animasi Mengamati penjelasan peranan mekanisme pertahanan tubuh spesifik

b. Design

Penyusunan video pembelajaran diawali dengan mendesain kerangka pada *Microsoft word* yang berisikan tampilan awal, contoh kasus, pertanyaan-pertanyaan kuis, dan animasi penjelasan materi. Selain itu pada tahapan ini ditentukan pemilihan *font*, dan warna. Video yang dikembangkan dilengkapi dengan evaluasi interaktif dengan menggunakan laman *edpuzzle*. Instrumen penelitian yang disusun terdiri dari angket kepraktisan oleh guru dan angket keterbacaan oleh siswa. Penyusunan instrumen ini diadaptasi dari penelitian Monita, (2019) dan Haryanto (2019).



Gambar 2. Pengembangan video pembelajaran

c. *Develop*

Pengembangan video pembelajaran menggunakan aplikasi VN dan benime untuk mengedit potongan-potongan video sistem imun yang diunduh dari youtube. Untuk menyesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai potongan video yang digunakan berkaitan dengan mekanisme sistem pertahanan tubuh terhadap virus covid-19. Tahap pengujian keterbacaan produk dalam penelitian ini dilakukan dalam satu tahap yakni uji terbatas untuk mengetahui kepraktisan bagi guru dan keterbacaan bagi siswa. Uji kepraktisan video pembelajaran oleh 2 guru biologi kelas XI di SMA Temanggung dan Bantul.



Gambar 3. Pelaksanaan implementasi video pembelajaran

Hasil yang diperoleh dari uji kepraktisan dapat diamati pada Tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3. Hasil kepraktisan video pembelajaran

No	Aspek	Skor rerata	Interval	Kategori
1.	Tampilan jelas	4.3	30>29.5	Sangat baik
2.	Penyajian materi	4.3	30>29.5	Sangat baik
3.	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	4.6	18.5>6.6	Sangat baik
4.	Kebenaran konsep	4.6	18.5>6.6	Sangat baik
	Rata-rata	4.45		Sangat baik

Berdasarkan hasil yang disajikan pada Tabel 3, dapat diketahui bahwa kepraktisan video yang dikembangkan sangat baik tetapi masih perlu adanya revisi. Kepraktisan video pembelajaran yang dikembangkan dianalisis berdasarkan hasil uji kepraktisan yang melibatkan pendidik dan peserta didik sebagai subjek uji coba. Hasil uji menunjukkan bahwa video pembelajaran telah memenuhi aspek kepraktisan. Tampilan visual video disusun secara menarik dan jelas, baik dari segi kualitas gambar, pemilihan warna, maupun transisi antar bagian, sehingga mampu meningkatkan daya tarik dan memudahkan pemahaman siswa. Penyajian materi dilakukan secara sistematis dan runtut, diawali dengan pengantar, pemaparan konsep inti, hingga penutup yang mencakup penguatan materi. Hal ini membantu siswa memahami isi materi secara menyeluruh dan tidak membingungkan. Selain itu, materi yang disampaikan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dalam

kurikulum, sehingga mendukung pencapaian kompetensi dasar yang diharapkan. Kebenaran konsep yang disajikan dalam video mencakup materi sistem imun yang telah disesuaikan dengan indikator ketercapaian dan tujuan pembelajaran. Materi disusun berdasarkan sumber-sumber ilmiah yang relevan dan terpercaya, sehingga dapat dipertanggungjawabkan secara akademis. Penekanan pada konsep sistem imun disampaikan melalui ilustrasi dan penjelasan yang kontekstual, guna membantu siswa memahami mekanisme pertahanan tubuh secara logis dan ilmiah. Adanya pertanyaan pemantik yang dikaitkan dengan pengalaman sehari-hari siswa turut memperkuat efektivitas penyampaian materi, karena mendorong siswa untuk berpikir kritis dan mengaitkan konsep dengan situasi nyata yang mereka alami.

Uji keterbacaan video pembelajaran oleh siswa sebagai subjek penelitian dilakukan di salah satu SMA negeri Temanggung sebanyak 15 siswa SMA MIPA. Hasil yang diperoleh dari uji keterbacaan dapat diamati pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji keterbacaan video pembelajaran

No	Aspek	Skor rerata	Interval	Kategori
1.	Kebenaran konsep	4.26	21.2 > 20.994	Sangat baik
2.	Kejelasan materi	4.23	12.67 > 12.6	Sangat baik
3.	Penyajian materi	4.46	23.3 > 20.98	Sangat baik
4.	Tampilan (gambar, audio)	4.28	30 > 29.4	Sangat baik
Rata-rata		4.3		Sangat baik

Berdasarkan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4 diperoleh rata-rata penilaian keseluruhan indikator yakni 4.3 termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media, video pembelajaran sistem imun yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran. Kelayakan tersebut ditunjukkan melalui skor rata-rata yang masuk dalam kategori sangat baik, mencakup beberapa aspek utama, yaitu kejelasan materi, penyajian materi, serta tampilan audio visual. Kejelasan materi tercermin dari penyampaian konsep yang sistematis, penggunaan bahasa yang sesuai dengan tingkat perkembangan kognitif peserta didik, serta kesesuaian isi dengan kurikulum. Dari aspek penyajian, materi disusun secara runtut, didukung oleh ilustrasi yang relevan, serta penekanan pada konsep-konsep penting yang mempermudah pemahaman. Adapun pada aspek tampilan audio visual, video memperoleh penilaian yang sangat baik berdasarkan kualitas gambar dan suara yang jernih, penggunaan animasi yang mendukung pemahaman, serta desain visual yang menarik. Selain itu, ukuran huruf dan pemilihan warna pada teks dalam video disesuaikan agar mudah terbaca oleh peserta didik, sehingga mendukung kenyamanan visual dan memfasilitasi proses membaca serta memahami informasi yang disajikan.

Hasil angket uji coba kepraktisan dan kelayakan, media yang dikembangkan termasuk dalam media yang sangat baik. Jika diamati berdasarkan penilaian dan komentar guru dan siswa video yang dikembangkan memenuhi kriteria kepraktisan dan keterbacaan, tetapi perlu mempertimbangkan sistematika pembelajarannya jika kegiatan belajar dilakukan secara daring (online). Hal ini dikarenakan keterbatasan peserta didik memiliki handphone dan internet yang mendukung lancarnya proses pembelajaran, sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Norma (2021) dalam mengembangkan video pembelajaran perlu memperhatikan koneksi jaringan sehingga proses pembelajaran secara daring dapat berjalan dengan optimal. Video pembelajaran.

Tabel 5. Saran dan masukan video pembelajaran

No	Saran dan masukan
1.	Audionya lebih diperjelas dan intonasi perlu diperhatikan kembali
2.	Sistematika materi perlu di perhatikan kembali agar siswa tidak kesulitan menghubungkan contoh yang ditampilkan di awal dan penjelasan materinya
3.	Menambahkan subtitle pada video
4.	Menambahkan game dipertengahan video agar lebih menarik dan membentuk siswa memahami konsep materi
5.	Pemilihan warna sebaiknya diperhatikan kembali antara video yang satu dengan lainnya

Berdasarkan komentar dan saran yang diperoleh video pembelajaran dapat direvisi dan dikembangkan menjadi video pembelajaran yang bisa digunakan dalam pembelajaran sistem imun, selain itu untuk lebih menarik dilengkapi dengan interaktif berupa simulasi mekanisme sistem pertahanan tubuh sehingga menumbuhkan pengetahuan konsep dasar mengenai sistem imun pada manusia. Hal ini sejalan dengan pendapat Maryani *et al.*, (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis interaktif dapat membantu siswa menemukan konsep melalui media pembelajaran. Kekurangan dari penelitian ini adalah siswa sebagai subjek penelitian untuk menguji keterbacaan sebaiknya dipilih dari kemampuan yang tertinggi hingga terendah, bertujuan untuk memperoleh hasil yang lebih valid. Pemanfaatan video sebagai media pembelajaran dapat membantu terselenggaranya pembelajaran lebih efektif dan efisien dibandingkan media pembelajaran lainnya karena mampu menggabungkan unsur visual, audio, dan gerak secara simultan, sehingga meningkatkan pemahaman dan retensi informasi peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari, *et al.*, (2021); Nugroho, *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan video interaktif dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan dan mampu membangun keterlibatan siswa melalui penyajian materi yang lebih kontekstual dan mudah dipahami

Penelitian pengembangan ini menghadapi beberapa keterbatasan dan tantangan yang mempengaruhi proses serta hasil yang dicapai. Pertama, sebelum implementasi, tidak dilakukan validasi oleh ahli media dan ahli materi, sehingga kualitas video yang dihasilkan masih berada pada tingkat standar dan cenderung serupa dengan video pembelajaran pada umumnya. Kedua, implementasi yang dilaksanakan hanya dalam satu hari menyebabkan siswa belum memiliki pemahaman dasar yang memadai mengenai sistem imun, yang berpengaruh terhadap pemahaman mereka terhadap materi yang disajikan dalam video pembelajaran. Ketiga, kesulitan dalam memperoleh izin dari pihak sekolah untuk melaksanakan implementasi produk, terutama karena waktu implementasi bertepatan dengan ujian semester siswa SMA. Pengembangan video pembelajaran juga menghadapi kendala dalam menghubungkan materi dengan kasus-kasus yang relevan, serta dalam memastikan bahwa bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, media video pembelajaran yang dikembangkan tergolong sangat baik dari segi keterbacaan (rata-rata 4,3) dan kepraktisan penggunaan dalam pembelajaran (rata-rata 4,45). Meskipun demikian, media ini belum dapat dinyatakan sepenuhnya layak karena belum dilakukan validasi oleh ahli materi dan ahli media, serta

belum diuji validitas dan reliabilitas instrumen penilaian. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya disarankan mengikuti tahapan yang sistematis dan terstruktur dengan melibatkan ahli dan penggunaan instrumen yang telah teruji. Bagi guru dan pengembang media, penting untuk menyediakan format video yang dapat diakses secara offline guna mengakomodasi sekolah dengan keterbatasan akses internet, serta mengintegrasikan media ini ke dalam perangkat pembelajaran yang didukung oleh panduan penggunaan. Implikasi dari temuan ini menunjukkan bahwa media video memiliki potensi untuk diterapkan secara lebih luas dalam pembelajaran, khususnya pada materi sistem imun, termasuk di wilayah dengan keterbatasan infrastruktur teknologi.

DAFTAR RUJUKAN

- Anggraeni, S. W., Alpian, Y., Prihamdani, D., Winarsih, E. (2021). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Sekolah Dasar. *JURNAL BASICEDU*, 5(6), 5313 -5327.
- Asfar, A.M.I., Asfar, A.M.I.K. (2021). The effectiveness of distance learning through Edmodo and Video Conferencing Jitsi Meet. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-8
- Bunari, B., Setiawan, J., Ma'arif, M. A., Purnamasari. R., Hadisaputra. H., Sudirman, S. (2024). The influence of flipbook learning media, learning interest, and learning motivation on learning outcomes. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(2), 313-321.
- Daryanto. (2013). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Gaston, J. P., Guffey-McCorrison, S. K., Rand, A. D. (2023). Using Video and Written Reflection to Assess Second-Grade Students' Design Thinking and Conceptual Understanding in an Engineering and Design Challenge. *International Journal of Education in Mathematics, Science, and Technology (IJEMST)*, 11(4), 820-843.
- Gülen, S., Dönmez, İ. (2024). Effectiveness of Web-supported Videos on Students' Academic Achievement, Critical Thinking Skills and Three-dimensional Learning. *Journal of Learning for Development*, 11(3), 478-491.
- Haryanto, P. C. (2019). *Pengembangan Video animasi IPA Berbasis Contextual Teaching And Learning (CTL) Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills (HOTS) Dan Self Efficacy Peserta Didik SMP*. Yogyakarta: Tesis Magister, UNY.
- Iswara, P.D., Julia., Supriyadi. T., Ali, E. Y. (2023). Developing Android-Based Learning Media to Enhance Early Reading Competence of Elementary School Students. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(4), 43-55.
- Laksmi, N. K.P., Yasa, I.K.A., Mirayani, K.A.M. (2021). The Use of Animation Video As Learning Media For Young Learners to Improve Efl Students' Motivation In Learning English. *Lingua: Jurnal Pendidikan Bahasa*, 17(1), 42-52.
- Maryani, I., Karimi, A., Fathi, K. (2024). Virtual Reality in Elementary Education: A Scientometric Review. *Journal of Learning for Development*, 11(3), 430-446.
- Monita, F.A. (2019). *Pengembangan Media Virtual Reality IPA untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Ilmiah*. Yogyakarta: Tesis Magister, UNY

- Niswa, A. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Mendengarkan Berbasis Video Interaktif Bermedia Flash Kelas VIID SMP Negeri 1 Kedamean. *Jurnal Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 1(1), 1-18.
- Norma. (2021). Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Melalui Media Video Pembelajaran pada Pembelajaran Jarak Jauh di Masa Pandemi Covid-19. *SOCIAL: Jurnal Inovasi Pendidikan IPS*, 1(2), 101-115.
- Nugroho, A. S., Nurfaizah, N., Rijal, R. (2022). Penerapan Video Interaktif Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas III SDN Payaman 2 Secang Magelang. *Journal Pinisi Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), 26-31.
- Raida, S. A. (2018). Identifikasi Materi Biologi SMA Sulit Menurut Pandangan Siswa Dan Guru SMA Se-Kota Salatiga. *Journal of Biology Education*, 1(2), 210-222.
- Ramdiah, S., Mayasari, R., Abidinsyah A. (2024). Sasirangan cloth as a learning resource for biology subjects in high school lessons in South Kalimantan. *Journal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(1), 299-309.
- Sari, M. W., Indriyanti, N. Y., Antrakusuma, B., Utami, B. (2021). The Effectiveness Of Learning Video Usage To Support Online Learning In Basic Chemistry Course During The Covid-19 Pandemic. *JPPIPA (Jurnal Penelitian Pendidikan IPA)*, 6(1), 25-30.
- Situmorang, M., Gultom, S., Mansyur, A. Restu., Ritonga, W. (2022). Implementation of Learning Innovations to Improve Teacher Competence in Professional Certificate Programs for In-Service Teachers. *International Journal of Instruction*, 15(2), 675-696.
- Suhartono, B. S., Suarsini, E., & Tenzer, A. (2014). *Pengembangan multimedia interaktif berbasis flash untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada pembelajaran Sistem Imun untuk kelas XI SMA* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Malang).
- Wilujeng, I., Suryadarma, I. G. P., Ertika., Dwandaru, W. S. B. (2020). Local Potential Integrated Science Video to Improve SPS and Concept Mastery. *International Journal of Instruction*, 13(4), 197-214.
- Yoon, J., Olsen, A. (2023). Promoting Science Affinities through a Video Project in a Science, Technology, and Society (STS) Learning Approach. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 11(4), 1073-1093.