



Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis STEM tentang Bakteri *Escherichia coli*

Ino Angga Putra¹, Layyinatul Luyunah¹, Ospa Pea Yuanita Meishanti¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas KH. A. Wahab Hasbullah & Jombang

Email: inoanggaputra@unwaha.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.32938/jbe.v6i3.1186>

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui desain dan kelayakan video pembelajaran berbasis STEM dengan topik identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada air sumur. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*research&development*) dengan model pengembangan 4D. namun penelitian ini fokus pada 3 tahap yaitu *define*, *design*, dan *development*. Subjek penelitian pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi semester 6 dengan jumlah 7-10 mahasiswa sebagai responden. Uji validasi menggunakan 3 validator yang melakukan validasi terkait materi dan media. Instrument pengumpulan data menggunakan angket validasi dan angket respon mahasiswa. Hasil data yang diperoleh menunjukkan bahwa produk video pembelajaran berbasis STEM terkait bakteri *Escherichia coli* pada air sumur pada kategori "Layak" dengan persentase unsur materi sebesar 72% dan unsur media sebesar 78%. Untuk respon mahasiswa menunjukkan keantusiasan mahasiswa menggunakan produk ini untuk media belajar dengan persentase sebesar 80,5%. Produk ini diharapkan dapat digunakan didalam kegiatan pembelajaran untuk melihat keefektifan produk terhadap hasil belajar mahasiswa. Produk video pembelajaran ini dapat digunakan sebagai variasi sumber belajar.

Kata Kunci: Video pembelajaran; STEM; bakteri *Escherichia coli*

Abstract

The purpose of this study was to determine the design and feasibility of STEM-based learning videos with the topic of identifying *Escherichia coli* bacteria in well water. This type of research is research & development with a 4D development model. but this research focuses on 3 stages, namely define, design, and development. The research subjects were students of the 6th semester of Biology Education Study Program with a total of 7-10 students as respondents. The validation test uses 3 validators who validate the material and media. The data collection instrument used a validation questionnaire and a student response questionnaire. The results of the data obtained indicate that the STEM-based learning video product related to *Escherichia coli* bacteria in well water is in the "Eligible" category with a percentage of material elements of 72% and media elements of 78%. For student responses, it shows the enthusiasm of students to use this product for learning media with a percentage of 80.5%. This product is expected to be used in learning activities to see the effectiveness of the product on student learning outcomes. This learning video product can be used as a variety of learning resources.

Keywords: Tutorial video; STEM; *Escherichia coli* bacteria

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah membawa berbagai pengaruh pada berbagai bidang kehidupan, salah satunya adalah bidang pendidikan. Sejalan dengan kemajuan teknologi tersebut terjadi pembaharuan-pembaharuan dalam

bidang pendidikan seperti kurikulum, model pembelajaran, serta alat atau media dalam kegiatan pembelajaran. Kehadiran TIK dalam dunia pendidikan telah menyatu dalam semua mata pelajaran yaitu dengan memanfaatkan TIK dalam kegiatan proses belajar mengajar. Pemanfaatan TIK dalam kegiatan proses belajar mengajar merupakan salah satu wujud penerapan dari peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No 65 Tahun 2013 tentang standar proses pendidikan dasar dan menengah pada butir 13 yaitu prinsip pembelajaran dimana pemanfaatan TIK untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran (Suhir & Duri, 2008).

Pendidikan abad 21 ditandai dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat sehingga dapat meningkatkan kualitas pendidikan itu sendiri. Terdapat empat kompetensi yang diperlukan siswa pada abad 21 yang terintegrasi dengan kurikulum yaitu Pemikiran Kritis (Critical thinking) dan Pemecahan Masalah (Problem Solving), Komunikasi (Communication), Kolaborasi (Collaboration), Kreativitas (Creativity) dan Inovasi (Innovation) atau di sebut dengan 4C (Redhana, 2019). Dalam kompetensi abad 21 siswa memiliki keterampilan belajar, berinovasi, keterampilan dalam menggunakan teknologi dan media informasi dan dapat bekerja dan bertahan dengan menggunakan keterampilan hidup (Firdaus & Hamdu, 2020).

Sejalan dengan pendidikan abad 21, penggunaan ilmu pengetahuan terutama di bidang sains, teknologi, teknik dan matematika memegang peran penting dalam dunia pendidikan. Keempat bidang tersebut terkenal dengan sebutan STEM yaitu science, technology, engineering dan mathematics. Dengan pembelajaran STEM, siswa tidak bosan dan memberikan pengalaman belajar yang menarik bagi siswa, mendukung keterampilan dan pengetahuan siswa serta dapat meningkatkan kualitas dan keterampilan guru untuk merencanakan pembelajaran STEM pada pembelajaran di kelas (Firdaus & Hamdu, 2020). Proses pembelajaran STEM dapat membantu siswa untuk mengumpulkan, menganalisis, memecahkan masalah dan mampu untuk memahami hubungan antar suatu permasalahan dengan satu permasalahan yang lainnya (Nessa et al., 2017).

Tujuan pendidikan STEM (*STEM education*) bagi semua siswa adalah menerapkan dan mempraktekan konten dasar dari STEM pada situasi yang mereka hadapi/temukan dalam kehidupan, menjadi melek STEM (*STEM literacy*)' (W. Bybee, 2013). Literasi STEM mengacu pada: a) Pengetahuan, sikap, dan keterampilan seorang individu untuk mengidentifikasi pertanyaan dan permasalahan dalam kehidupan nyata, menjelaskan suatu hal yang alamiah dan yang terancang (*natural and design world*), serta menggambarkan kesimpulan berbasis fakta-fakta mengenai isu-isu STEM, b) Pemahaman seorang individu mengenai karakteristik disiplin ilmu STEM sebagai bentuk dari pengetahuan, inkuiri dan desain manusia, c) Kepekaan seorang individu tentang bagaimana STEM membentuk material, intelektual dan budaya lingkungan kita, dan d) Keinginan seorang individu untuk terikat dalam isu STEM dan terikat dengan ide-ide *science, technology, engineering, and mathematics sebagai seorang warga yang konstruktif, peduli dan reflektif*.

STEM memberikan manfaat yang lebih pada proses pembelajaran. Sukmana (2017) menyatakan bahwa STEM memberikan manfaat antara lain: a) Memiliki isu dan masalah dunia nyata dalam hati peserta didik. Dengan ini diharapkan menumbuhkan empati dan mengurangi tawuran, b) Mengikat peserta didik dengan inkuiri terbimbing dan eksplorasi tertutup terbuka, c) Secara aktif mengintegrasikan proses desain *engineering*, d) Membantu siswa melihat hubungan antara sains dan matematika melalui pengintegrasian konten, e) Mengharap dan memfasilitasi kolaborasi antar peserta didik,

discourse dan kepekaan, f) Mengundang resiko dengan memulai lingkungan belajar yang mencari lebih dari satu solusi atas setiap masalah, dan g) Memahami bahwa kegagalan bagian dari proses dan menghargainya.

Seiring dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi, maka dunia pendidikan pun harus mengikuti perkembangan teknologi tersebut. Guru merupakan kunci utama dalam meningkatkan kualitas pendidikan dan guru harus bisa mengikuti dan memanfaatkan perkembangan zaman teknologi. Semakin berkembang ilmu pengetahuan dan teknologi maka diperlukan suatu usaha yang bisa mempermudah mengakses perkembangan ilmu-ilmu tersebut (Wiyono et al., 2012).

Video adalah salah satu kemajuan teknologi yang telah banyak mempengaruhi kemajuan manusia terutama di dunia pendidikan. Video sebagai salah satu kemajuan teknologi telah memberikan banyak pengaruh positif dan kemajuan bagi manusia saat ini (Firdaus & Hamdu, 2020). Salah satu media teknologi informasi dan komunikasi yang mampu menjangkau dan paling populer di kalangan masyarakat luas adalah media video. Video juga merupakan media elektronik yang mampu menggabungkan teknologi audio dan visual secara bersama sehingga menghasilkan suatu tayangan yang dinamis dan menarik. Dengan adanya dua unsur tersebut diharapkan siswa mampu menerima, memahami, dan mengingat pesan pembelajaran. Media audio visual memiliki fungsi (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indra, (3) penggunaan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat mengatasi sifat pasif anak didik (Yuanta, 2019).

Ada banyak kelebihan video ketika digunakan sebagai media pembelajaran di antaranya, video merupakan media yang cocok untuk berbagai media pembelajaran, seperti kelas, kelompok kecil, bahkan satu siswa seorang diri sekalipun. Video dengan durasi yang hanya beberapa menit mampu memberikan keluwesan lebih bagi guru dan dapat mengarahkan pembelajaran secara langsung pada kebutuhan siswa (Busyaeri et al., 2016). Selain itu, video juga bisa dimanfaatkan untuk hampir semua topik, tipe pembelajaran, dan setiap ranah baik kognitif, afektif dan psikomotorik.

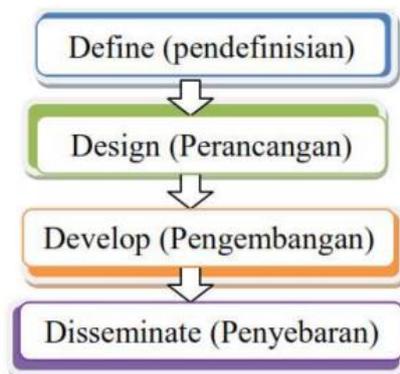
Video pembelajaran berbasis STEM memiliki dampak yang baik pada proses pembelajaran. Hasil beberapa penelitian menunjukkan dimana penggunaan media video pembelajaran menunjukkan bahwa para siswa berhasil memperoleh nilai di atas KKM yang ditetapkan (Yuanta, 2019). Selain itu, penggunaan mobile learning berbasis STEM diharapkan memberikan contoh nyata dan konkrit mengenai pembelajaran STEM di dalam kelas yang didukung dengan adanya modul pengayaan, rencana pelaksanaan pembelajaran, media, lembar kerja siswa, soal tes dan penilaian kinerja (Firdaus dan Hamdu, 2020).

Berdasarkan latar belakang yang disampaikan, peneliti bermaksud melakukan suatu penelitian tentang video pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam melakukan identifikasi bakteri *Escherichia coli*. Pendekatan STEM dipilih agar media pembelajaran tersebut dapat diterapkan dengan baik. Adapun tujuan dari penelitian ini, yaitu untuk mengetahui desain dan kelayakan video pembelajaran berbasis STEM dengan topik identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada air sumur agar kedepannya dapat dijadikan sebagai media pendukung dalam proses belajar mengajar.

METODE

Jenis penelitian ini merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2018). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti tahapan-

tahapan dari model pengembangan Four-D (4-D) yang dikembangkan oleh Thiagarajan, Doroty S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel(Suryawan & Permana, 2020). Berikut desain model pengembangan yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 1. Alur model pengembangan Thiagarajan dkk (As’ari, 2019)

Subjek uji coba penelitian ini adalah mahasiswa biologi semester 6 Universitas KH. A. Wahab Hasbullah semester genep tahun ajar 2020-2021. Subjek uji coba terbatas berjumlah 7-10 mahasiswa biologi semester 6. Jenis data dari penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif karena penelitian ini dilakukan dengan penelitian “*Research and Development*”(R&D) . Data kuantitatif yaitu hasil validasi ahli media dan ahli materi (hasil angket). Data kualitatif yaitu data mengenai saran, pendapat ataupun tanggapan dari validator dan juga respon mahasiswa. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa lembar validasi media, lembar validasi materi, dan angket respon mahasiswa.

Angket yang digunakan dalam analisis data kuantitatif ini menggunakan skala likert. Adapun penilaian kategori skala likert yang dijelaskan oleh (Riduwan, 2019) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pedoman Penilaian Kategori skala Likert

Penilaian validasi media dan materi	Penilaian respon mahasiswa	Skor
Sangat Layak	Sangat Setuju	5
Layak	Setuju	4
Cukup Layak	Cukup Setuju	3
Kurang Layak	Kurang Setuju	2
Tidak Layak	Tidak Setuju	1

Data penilaian validasi ahli media, ahli materi, dan respon mahasiswa yang terkumpul dianalisis dengan cara dijumlahkan, dibandingkan dengan jumlah yang diharapkan sehingga diperoleh persentase(Riduwan, 2019), atau dapat ditulis dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{X \text{ (skor ahli validator)}}{Xi \text{ (skor maksimal)}} \times 100\%$$

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\sum X \text{ (jumlah keseluruhan skor dari mahasiswa)}}{\sum Xi \text{ (jumlah skor maksimal)}} \times 100\%$$

Data yang terkumpul dianalisis dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang digunakan dalam distribusi skor dan persentase terhadap kategori skala penilaian yang telah ditentukan. Setelah penyajian dalam bentuk persentase, langkah selanjutnya mendeskriptifkan dan mengambil kesimpulan tentang masing-masing indikator. Kesesuaian aspek dalam pengembangan media video pembelajaran dapat menggunakan Tabel 2.

Tabel 2. Tabel kriteria skala persentase

Persentase pencapaian (%)	Kriteria penilaian validasi media dan materi	Kriteria penilaian respon mahasiswa
81-100	Sangat Layak	Sangat Setuju
61-80	Layak	Setuju
41-60	Cukup Layak	Cukup Setuju
21-40	Kurang Layak	Kurang Setuju
0-20	Tidak Layak	Tidak Setuju

(Riduwan, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil uji coba produk pengembangan berdasarkan langkah-langkah pengembangan yang digunakan yaitu 4D. namun dalam penelitian ini hanya fokus pada 3D yaitu *Define*, *Design*, dan *Development*. Untuk tahap *Disseminase* belum bisa dilaksanakan karena memerlukan waktu dan tenaga yang lebih. Berikut hasil data penelitian:

1. *Define*

Tahap ini menunjukkan proses persiapan peneliti untuk melakukan penelitiannya. Peneliti melakukan analisis kebutuhan terlebih dahulu dengan mengkaji beberapa masalah dan potensi yang ada disekitarnya. Peneliti melakukan studi pendahuluan dengan mengkaji beberapa hasil penelitian yang relevan. Kemudian peneliti melakukan survey lokasi yang dijadikan sebagai bahan untuk pengembangan video pembelajaran.

Berdasarkan hasil survei lokasi peneliti menemukan rata-rata penduduk di Desa Kedungjati masih menggunakan sumur sebagai sumber air yang mereka manfaatkan untuk keperluan rumah tangga seperti memasak, mandi, mencuci dan keperluan lainnya. Dari beberapa sumur yang ada di Desa Kedungjati, rata-rata dekat dengan kamar mandi dan limbah rumah tangga (air got/selokan). Dimana hal tersebut dapat menjadi salah satu faktor terkontaminasinya air sumur oleh bakteri. Maka dari itu, peneliti tertarik untuk menguji kualitas, kelayakan sumber air yang dimanfaatkan oleh penduduk desa Kedungjati setempat.

Pengambilan sampel dimulai pada tanggal 12 april 2020, mulai dari jam 06.30-07.45, dari dua titik yang berbeda. Titik pertama, berada disela-sela rumah warga, dinding sumur disemen, dekat dengan kamar mandi dan limbah rumah tangga (air got/selokan). Titik kedua, berada di ruang terbuka, dinding sumur juga disemen, dekat dengan kandang ayam dan limbah rumah tangga (air got/selokan). Alat yang dibutuhkan pada saat pengambilan sampel adalah botol kaca, hanskun tangan, kertas kopi, tali, lilin dan korek api.

2. *Design*

Berdasarkan data yang diperoleh dari tahap *define* (pendefinisian) memperoleh data bahwa media yang tepat dan sesuai dengan perkembangan zaman dan kemajuan teknologi adalah video pembelajaran dengan berbasis STEM. Video pembelajaran menyajikan

materi secara singkat tentang bakteri *Escherichia coli*, proses pengambilan sampel dan proses praktikum uji kualitas *Escherichia coli* pada air sumur, serta analisis STEM.

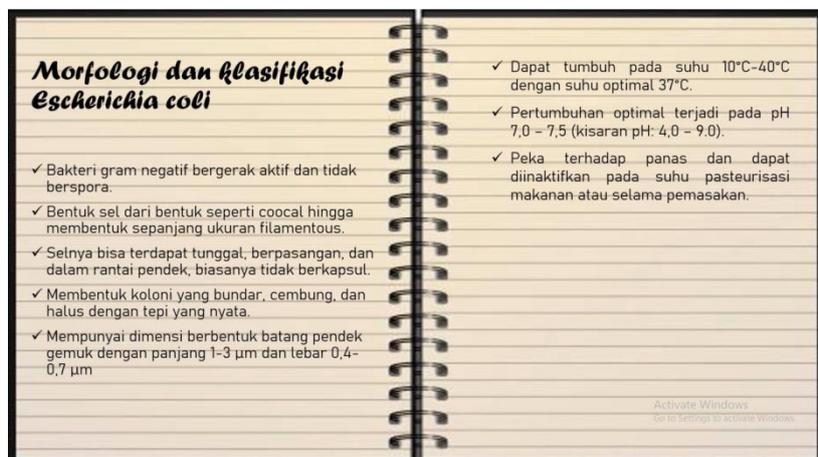
Proses pengambilan sampel dilakukan di Desa Kedungjati Kabuh Jombang yang terdiri dari 2 sampel. Sedangkan untuk praktikum uji kualitas *Escherichia coli* pada air sumur dilakukan di Laboratorium Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Perkebunan (BBPPTP) Mojoagung Jombang. Selama pengambilan video pada bulan Maret 2021 dilakukan dengan menggunakan kamera DSLR 1300D dan beberapa perangkat pendukung lainnya seperti tripod dan mic.

Bagian penjelasan materi dan analisis STEM menggunakan aplikasi PowerPoint (PPT) yang diubah menjadi video. Proses rekaman suara (*dubbing*) dilakukan setelah proses penggabungan semua video selesai. Proses *editing* (penggabungan semua video dan hasil *dubbing*) menggunakan aplikasi Adobe Premiere Pro. Video yang sudah jadi kemudian disimpan dalam bentuk CD, diberi label disertai tempat/kotak CD yang diberi cover sesuai dengan materi yang dijelaskan pada video.

Berikut adalah desain video pembelajaran berbasis STEM dengan topik identifikasi bakteri *Escherichia coli* pada air sumur.



Gambar 2. Desain Tampilan Awal Video Pembelajaran Berbasis STEM



Gambar 3. Desain Tampilan Materi pada Video Pembelajaran Berbasis STEM



Gambar 4. Desain Tampilan Cuplikan Video Pembelajaran Berbasis STEM terkait Kegiatan Uji Kualitas Air Sumur

3. *Development*

Pada tahap yang ketiga ini, video pembelajaran yang sudah dikembangkan akan divalidasi oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan pada video yang sudah dibuat. Para ahli akan menilai serta memberikan komentar maupun saran yang berguna untuk membuat video menjadi lebih baik lagi. Validasi dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, serta pengisian angket respon pada pengguna. Data hasil rekapitulasi dapat dilihat pada Tabel 4 untuk hasil validasi materi dan Tabel 5 untuk hasil validasi media.

Tabel 4. Data Hasil Validasi Materi

No	Indikator penilaian	Skor		Kriteria
		Rata-rata	%	
1.	Kebenaran konsep praktikum uji kualitas air sumur dalam video	4,00	80	Layak
2.	Kata dan istilah yang digunakan konsisten	3,33	66	Layak
3.	Kesesuaian gambar dan animasi dengan materi	3,00	60	Cukup Layak
4.	Cakupan materi berkaitan dengan sub materi yang dibahas	3,67	73	Layak
5.	Kebenaran isi yang disampaikan	3,67	73	Layak
6.	Penyampaian materi secara logis dan sistematis	4,00	80	Layak
7.	Analisis STEM sudah sesuai dengan cakupan materi	3,67	73	Layak
Rata-rata		3,62	72	Layak

Tabel 5. Data Hasil Validasi Media

No	Indikator penilaian	Skor		Kriteria
		Rata-rata	%	
I Bahasa				
1.	Penggunaan bahasa yang sesuai EYD	3,33	66	Layak
2.	Penggunaan bahasa yang tidak menimbulkan penafsiran ganda	3,33	66	Layak

3.	Penggunaan bahasa yang mudah di pahami	4,00	80	Layak
II Kualitas Video				
1.	Kefokusan gambar	4,00	80	Layak
2.	Ukuran huruf	4,00	80	Layak
3.	Kualitas pengisi suara/ <i>dubbing</i>	3,67	73	Layak
4.	Volume suara	4,00	80	Layak
5.	Instrumen musik	4,00	80	Layak
III Penyajian				
1.	Tampilan video interaktif	3,33	66	Layak
2.	Penyajian praktikum menarik	4,33	86	Sangat layak
3.	Penyajian praktikum mudah diikuti	4,00	80	Layak
4.	Membantu belajar secara mandiri	4,33	86	Sangat layak
5.	Kemudahan mengoperasikan video	4,67	93	Sangat layak
Rata-rata		3,92	78	Layak

Selain hasil validasi, peneliti juga melakukan uji coba produk dengan pengguna (mahasiswa) untuk melihat respon terhadap media video pembelajaran berbasis STEM ini. Hasil rekapitulasinya disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Data Hasil Uji Pengguna (Respon Mahasiswa)

No	Pertanyaan	Skor		kriteria
		ΣX	%	
1.	Tampilan media pembelajaran ini menarik sehingga membuat lebih bersemangat dalam belajar	31	88	Sangat Setuju
2.	Materi yang disampaikan dalam media ini mudah dipahami	29	82	Sangat Setuju
3.	Gambar dan animasi yang disajikan sesuai dengan materi	30	85	Sangat Setuju
4.	Jenis tulisan/teks yang digunakan dalam video pembelajaran mudah dibaca	33	94	Sangat Setuju
5.	Bahasa yang digunakan dalam media ini sederhana dan mudah dipahami	29	82	Sangat Setuju
6.	Suara pada video pembelajaran ini dapat terdengar jelas	29	82	Sangat Setuju
7.	Media pembelajaran ini mudah dioperasikan	30	85	Sangat Setuju
8.	Video pembelajaran ini memudahkan belajar secara mandiri	16	45	Cukup Setuju
9.	Gambar pada video pembelajaran dapat terlihat jelas	29	82	Sangat Setuju

10.	Media video pembelajaran ini membantu memahami STEM pada materi <i>Escherichia coli</i>	28	80	Setuju
Rata-rata		28,4	80,5	Setuju

Berdasarkan hasil data diatas, video pembelajaran berbasis STEM pada materi bakteri *Escherichia coli* mengalami revisi dalam pengembangannya. Selain data kuantitatif, juga ada data kualitatif dari uji kelayakan (validasi) produk dan uji respon mahasiswa berupa saran dan komentar. Secara umum, video pembelajaran ini perlu direvisi pada beberapa hal antara lain: a) gambar bakteri harus gambar yang asli bukan animasi, b) penulisan nama ilmiah harus benar, c) komponen STEM perlu dikaji lebih dalam, d) tujuan pembelajaran perlu dicantumkan, e) rujukan tiap gambar harus ada, f) perlu penambahan keterangan manfaat dan bahaya *Escherichia coli*, dan g) pada praktikum disajikan nama alat dan bahan yang digunakan. Oleh karena itu, video pembelajaran berbasis STEM pada materi *Escherichia coli* layak untuk digunakan dalam pembelajaran dan membantu untuk memotivasi dalam belajar namun perlu ada perbaikan sesuai saran validator dan respon mahasiswa.

Pembahasan

Video pembelajaran berbasis STEM pada materi *Escherichia coli* perlu dikaji lebih dalam terkait karakteristik video, kesesuaian produk dengan tujuan pengembangan dan kelebihan dan kekurangan produk tersebut. Karakteristik video pembelajaran ini memang berbasis STEM dimana dikaitkan pada materi yang digunakan yaitu materi *Escherichia coli*. Pada video ini, disajikan ada 3 unsur yaitu a) materi *Escherichia coli*, b) uji kualitas air sumur, dan c) analisis STEM. Analisis STEM ini mengacu pada sajian materi *Escherichia coli* dan kegiatan praktikum uji kualitas air sumur.

Video pembelajaran berbasis STEM pada materi *Escherichia coli* ini memang sebagai sumber informasi. Video ini dikembangkan untuk mendukung mahasiswa dalam memahami materi *Escherichia coli*. Selain itu, video ini juga menjadi referensi bagi masyarakat umum terkait kegiatan uji kualitas air sumur dan kaitannya dengan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini dapat dilihat pada cuplikan video di Gambar 5.



Gambar 5. Cuplikan Video Uji Kualitas Air Sumur

Video pembelajaran berbasis STEM pada materi bakteri *Escherichia coli* ini memiliki kelebihan antara lain: a) sumber belajar yang bervariasi bagi mahasiswa, b) mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dalam belajar, dan c) dapat diintegrasikan ke

dalam pembelajaran dalam jaringan (daring). Selain kelebihan, video ini juga memiliki kekurangan yaitu pendidik membutuhkan waktu yang lama untuk menyusun materi dalam bentuk video. Hal ini menuntut pendidik untuk lebih terampil dan memiliki kompetensi dalam memanfaatkan IPTEK yang ada disekitar. Pendidik juga perlu memiliki sarana dan prasarana pendukung untuk pengembangan video pembelajaran.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil data yang diperoleh melalui tahapan pengembangan *define*, *design*, dan *development* bahwa video pembelajaran berbasis STEM pada materi bakteri *Escherichia coli* pada kategori “Layak” dengan persentase 72% pada unsur materi dan 78% pada unsur media. Respon mahasiswa sangat antusias dalam menggunakan video pembelajaran ini. Oleh karena itu, video pembelajaran ini dapat digunakan dalam proses pembelajaran namun perlu diperbaiki sesuai dengan saran dan komentar dari validator dan mahasiswa.

Saran

Video pembelajaran berbasis STEM pada materi bakteri *Escherichia coli* perlu dilakukan uji coba lanjut secara luas atau melanjutkan tahapan pengembangan yaitu *disseminase*. Hal ini untuk mengetahui keefektifan produk video pembelajaran ini terhadap proses pembelajaran. Uji coba ini perlu dilakukan pada penelitian selanjutnya. Selain itu, video pembelajaran ini dapat diimplementasikan dengan materi bakteri yang beragam. Untuk mendukung hal tersebut maka perlu dipersiapkan sarana pendukung untuk proses pengembangan produk agar produk menjadi lebih berkualitas.

DAFTAR RUJUKAN

- As'ari, H. (2019). Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Delta: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 7(1), 19. <https://doi.org/10.31941/delta.v7i1.920>
- Busyaeri, A., Udin, T., & Zaenudin, A. (2016). Pengaruh Penggunaan Video Pembelajaran Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Mapel Ipa Di Min Kroya Cirebon. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 3(1), 116–137. <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v3i1.584>
- Firdaus, S., & Hamdu, G. (2020). Pengembangan Mobile Learning Video Pembelajaran Berbasis STEM (Science, Technology, Engineering And Mathematics) Di Sekolah Dasar. *JINOTEP (Jurnal Inovasi Dan Teknologi Pembelajaran): Kajian Dan Riset Dalam Teknologi Pembelajaran*, 7(2), 66–75. <https://doi.org/10.17977/um031v7i22020p066>
- Nessa, W., Hartono, Y., & Hiltrimartin, C. (2017). Pengembangan Buku Siswa Materi Jarak pada Ruang Dimensi Tiga Berbasis Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Problem-Based Learning di Kelas X. *Jurnal Elemen*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.29408/jel.v3i1.273>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Riduwan. (2019). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian* (J. Huadarta, A. Rusyana, & Enas (eds.)). ALFABETA.
- Sapulete, M. R. (2013). Hubungan Antara Jarak Septic Tank Ke Sumur Gali Dan

- Kandungan Escherichia Coli Dalam Air Sumur Gali Di Kelurahan Tuminting Kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Biomedik (Jbm)*, 2(3), 179–186. <https://doi.org/10.35790/jbm.2.3.2010.1197>
- Sugiyono. (2018). *METODE PENELITIAN PENDIDIKAN Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D (Ke-27)*. ALFABETA,cv.
- Suhir, & Duri, T. (2008). *Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Permainan Tradisional Pada Materi Gerak Melingkar. Program Studi Pendidikan Fisika Fkip pULM*. 54-60.
- Suryawan, I. P. P., & Permana, D. (2020). Media Pembelajaran Online Berbasis Geogebra sebagai Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika. *Prisma*, 9(1), 108. <https://doi.org/10.35194/jp.v9i1.929>
- W. Bybee, R. (2013). *The case for STEM education: Challeges and Opportunities*. NSTA press.
- Wiyono, K., Setiawan, A., & Paulus, C. T. (2012). Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia (Indonesian Journal of Physics Education)*, 8(1), 74–82.
- Yuanta, F. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial pada Siswa Sekolah Dasar. *Trapsila: Jurnal Pendidikan Dasar*, 1(2), 91–100.