

PENGEMBANGAN VIDEO PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH KONTEKSTUAL PADA MATERI LIMBAH UNTUK SISWA KELAS X SMA

Salsabiela Praha Karima Reza, Umi Fatmawati*, Dwi Oetomo

Universitas Sebelas Maret, Jalan Ir Sutami No. 36A Ketingan Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

* corresponding author | email : umifatmawati@staff.uns.ac.id

Received: 31 Mei 2023

Accepted: 22 Agustus 2023

Published: 30 Agustus 2023

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i2p112-124>

Penanganan limbah perlu dikuasai siswa sebagai bentuk kemampuan pemecahan masalah dalam menghadapi permasalahan tentang limbah, sehingga topik ini dapat dikembangkan menjadi sumber belajar untuk melatih kemampuan *problem solving* siswa. Pengembangan bahan ajar ini dapat dilakukan dengan pembuatan video pembelajaran berbasis masalah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan video pembelajaran, mengetahui kelayakan dan mengetahui efektifitas penggunaan video dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi limbah. Desain penelitian pada penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) mengacu model 4D oleh Thiagarajan yang dimodifikasi menjadi 3-D, yang meliputi tahap *Define, Design, dan Develop*. Teknik analisis data meliputi analisis kelayakan produk dan analisis efektifitas penggunaan media. Hasil penelitian menunjukkan bahwa video pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan mendapatkan persentase penilaian sebesar 85,61% dengan kategori sangat layak. Implementasi video pembelajaran juga menunjukkan kenaikan kemampuan pemecahan masalah siswa awal (85.4) dan kemampuan pemecahan masalah akhir (98.78). Hasil uji *Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai probabilitas (sig) $0,001 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan signifikan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa video pembelajaran berbasis masalah kontekstual pada materi limbah layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

Kata Kunci : *kemampuan pemecahan masalah, limbah, pembelajaran berbasis masalah, video pembelajaran*

Waste treatment needs to be acquired by the students which is associated with the solution of waste problems, therefore this topic can be developed as a learning resource to enhance students' problem-solving skills. This teaching material can be developed by making problem-based learning videos. This study aimed to develop learning videos, determine the feasibility, and determine the differences the effectivity of developed media to promote students' problem-solving abilities before and after implementing problem-based learning videos for class X high school students on waste management topics. The research design in this research is Research and Development (R&D) referring to the Four Door (4-D) model by Thiagarajan which is modified to 3-D, which includes the Define, Design, and Develop stages. Data analysis techniques include product feasibility analysis and effectiveness of media use in learning. The results of the research show that the developed problem-based learning videos get an assessment percentage of 85.61% in the very feasible category. The implementation of learning videos also showed an increase in students' initial problem solving abilities (85.4) and final problem solving abilities (98.78). Test results: The results of the analysis of problem-solving abilities using the Wilcoxon Signed Rank Test show that a probability value (sig) of $0.001 < 0.05$ significance level, which means there is a significant difference in problem-solving abilities before and after the implementation of problem-based learning videos. The results of this research show that contextual problem-based learning videos on waste material are suitable for improving students' problem-solving abilities.



Keywords : *problem solving skill, waste, problem based learning, learning video*

Peningkatan jumlah penduduk di Indonesia sebesar 0.91% dari 270 juta jiwa pada tahun 2020 menjadi 272 juta jiwa pada tahun 2021 (BPS, 2021) memberikan konsekuensi berbagai permasalahan lingkungan, salah satunya adalah semakin meningkatnya limbah hasil aktivitas masyarakat. Pembuangan limbah memiliki dampak besar pada lingkungan dan dapat menyebabkan masalah yang serius, di antaranya adalah kerusakan lingkungan (Alam & Ahmade, 2013), terganggunya kesehatan manusia (Henry *et al.*, 2021), matinya tumbuhan dan hewan akibat racun yang ditimbulkan oleh limbah, meningkatnya hama pembawa penyakit (Qasim *et al.*, 2020), dan perubahan iklim yang ekstrem (Gupta & Verma, 2021).

Dari berbagai masalah di atas, ada kebutuhan mendesak untuk menyadarkan pikiran generasi muda terhadap masalah dan kepedulian lingkungan di sekolah. Pendidikan di sekolah berperan penting dalam pembentukan karakter manusia berwawasan lingkungan (Ismail, 2021). Siswa harus memiliki kepedulian terhadap masalah lingkungan agar dapat berperan dalam pengelolaan sampah yang baik. Siswa membutuhkan kemampuan pemecahan masalah dalam menerapkan prinsip pengelolaan sampah, pengelolaan sampah termasuk dalam materi limbah kelas X. Pemecahan masalah diukur dari kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan masalah, membuat desain solusi dengan menerapkan kaidah sains, dan memberikan penjelasan yang mendukung pada solusi yang ditawarkan (Chusinkunawut *et al.*, 2018)..

Siswa di Indonesia memiliki kemampuan pemecahan masalah yang masih rendah yang ditunjukkan dari hasil studi PISA (*Program for International Student Assessment*) pada bagian aspek literasi sains yang mengukur kemampuan pemecahan masalah. Profil rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa juga dipaparkan dalam beberapa penelitian, antara lain penelitian oleh (Yosefina *et al.*, 2019) yang telah melakukan observasi bahwa hasil belajar siswa pada ranah kognitif masih rendah, ditunjukkan bahwa siswa belum mencapai kriteria ketuntasan minimum. Hasil belajar siswa yang rendah dipengaruhi oleh proses pembelajaran, siswa belum dilibatkan secara aktif dalam menemukan fakta, konsep, dan prinsip yang dapat diaplikasikan dalam memecahkan masalah pada pelajaran produktif dan kehidupan sehari-hari. Beberapa penelitian lain oleh (Marasabessy & Djukri, 2018) dan (Sumiantari *et al.*, 2019) yang menyatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah perlu diberdayakan dalam proses pembelajaran.

Salah satu model pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan yang juga melatih kemampuan pemecahan masalah, memiliki kecakapan dalam tim, dan memiliki model belajar sendiri adalah pembelajaran berbasis masalah atau *Problem Based Learning* (PBL) (Shobirin, 2016). Model PBL dapat menciptakan pemikiran yang lebih kritis, pemecahan masalah, pembelajaran mandiri, keterampilan beradaptasi, komunikasi, keterampilan interpersonal, dan kerja tim. PBL adalah pembelajaran yang melatih dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah berorientasi pada masalah otentik dari kehidupan aktual siswa, untuk merangsang kemampuan tingkat tinggi (Slameto, 2015).

Pembelajaran *online* yang diwajibkan di era COVID-19 juga tidak luput dari berbagai permasalahan, salah satu kendala yang ditemukan pada proses pembelajaran biologi kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta adalah tidak tuntasnya siswa dalam mengikuti pembelajaran yang dikarenakan keterbatasan waktu, sarana, sinyal, media dan metode yang digunakan guru selama masa belajar dari rumah. Hal ini mengakibatkan capaian kompetensi pengetahuan, sikap, dan keterampilan siswa menjadi tidak optimal (Wardah & Farisia, 2021). Salah satu kompetensi pengetahuan yang harus dimiliki siswa berdasarkan tuntutan capaian pembelajaran di Kurikulum Merdeka adalah keterampilan pemecahan masalah. Keterampilan pemecahan masalah perlu dikuasai oleh peserta didik agar dapat menyelesaikan permasalahan dengan baik dan benar sehingga kemampuan ini dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari dengan mengacu prinsip utama pemecahan masalah berdasarkan fakta dan bersikap terbuka terhadap ide-ide baru (Endang *et al.*, 2021). Kemampuan pemecahan masalah dapat diberdayakan dengan pembelajaran berpusat pada siswa dan memanfaatkan media pembelajaran yang inovatif dan kontekstual, yang menyajikan fakta, kasus, dan permasalahan yang dihadapi di kehidupan sehari-hari.

Pembelajaran daring dirasa kurang optimal dalam memberdayakan kemampuan pemecahan masalah, maka dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat memfasilitasi kebutuhan tersebut. Media pembelajaran digunakan sebagai bantuan untuk melatih berpikir kritis dan kemampuan

pemecahan masalah, sehingga membantu tugas guru dan siswa dalam mencapai kompetensi dasar yang telah ditetapkan.

Berdasarkan permasalahan yang diuraikan sebelumnya, penggunaan video pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu alternatif solusi untuk memberdayakan kemampuan pemecahan masalah siswa. Video pembelajaran merupakan media pembelajaran gabungan dari audio dan visual yang bisa membantu meningkatkan minat belajar, pemahaman, berpikir kritis dan hasil belajar siswa (Wisada *et al.*, 2019). Hasil penelitian oleh Batubara (2017) menunjukkan bahwa penggunaan video pembelajaran berbasis masalah berpengaruh signifikan terhadap tingkat pemahaman materi yang mendalam, jadi dapat dikatakan bahwa metode pembelajaran yang dikembangkan dapat membantu siswa belajar tanpa terbatas oleh ruang dan waktu, memberikan visualisasi materi yang abstrak, dapat digunakan pada macam-macam media pembelajaran sehingga materi yang tersampaikan interaktif, membantu siswa memahami materi dan penggunaan media video dapat meningkatkan performa siswa saat presentasi. Selama pembelajaran daring di masa pandemi, guru sering memanfaatkan video dari kanal *YouTube* yang kurang kontekstual dan kurang merangsang kemampuan pemecahan masalah pada siswa. Video kontekstual yang tersedia pada kanal Youtube juga kadang sulit disesuaikan kompetensi yang diharapkan dan materi yang sedang dipelajari. Pada penelitian ini, dikembangkan video pembelajaran pada materi limbah yang lebih kontekstual karena konten dan kasus-kasus yang ditampilkan diangkat dari permasalahan lingkungan yang ada di sekitar tempat tinggal atau domisili siswa di Kota Surakarta Jawa Tengah, sehingga diharapkan dapat memberdayakan kemampuan pemecahan masalah mengenai limbah.

METODE

Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan menggunakan pendekatan kualitatif dan didukung data kuantitatif dengan metode *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan video pembelajaran berbasis masalah menggunakan tahapan 4-D oleh (Thiagarajan, 1976) yang dimodifikasi menjadi 3-D (Triyanti, 2015), tahapannya meliputi tahap *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), dan *Develop* (pengembangan). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret- Juni 2021. Subjek penelitian adalah 1 dosen ahli materi, 1 dosen ahli media, 1 dosen ahli pembelajaran, 10 siswa kelas X MIPA untuk uji terbatas, 2 guru Biologi untuk uji lapangan, dan 67 siswa kelas X MIPA untuk uji lapangan. Sumber data yang digunakan adalah data hasil dari wawancara, hasil *pre-test*, hasil *post-test*, penyebaran angket validasi untuk ahli materi, ahli media, ahli pembelajaran serta angket respon guru dan siswa. Teknik analisis data meliputi analisis kelayakan produk dan analisis hasil kemampuan pemecahan masalah.

Teknik analisis kelayakan produk meliputi : 1) Memeriksa kelengkapan dan mengurutkan kode angket yang telah diisi oleh responden. 2) Memberikan skor dengan bobot yang telah ditentukan pada jawaban setiap pertanyaan untuk proses kuantifikasi data. 3) Mentabulasi data. 4) Menghitung persentase pada komponen angket. 5) Mentrasformasikan persentase yang telah diperoleh ke dalam tabel, kemudian ditentukan kriteria kualitatif. Penghitungan persentase komponen angket menggunakan rumus berikut:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah total skor penilaian}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (1)$$

Kriteria kualitatif yang digunakan untuk analisis kelayakan produk oleh validasi ahli sesuai dengan pendapat (Arikunto & Jabar, 2018) seperti ditunjukkan Tabel 1. Skor kelayakan untuk hasil analisis respon guru dan siswa setelah menggunakan video pembelajaran kontekstual berbasis pemecahan masalah dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban responden}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\% \quad (2)$$

Tabel 1. Kriteria Penilaian Validasi Ahli

No.	Interval	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	< 21%	Sangat Tidak Layak

Penentuan kriteria kelayakan media video pembelajaran secara kualitatif mengacu (Riduwan, 2013) seperti yang ditunjukkan Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Penilaian Guru dan Siswa

No.	Interval	Kriteria
1.	81% - 100%	Sangat Layak
2.	61% - 80%	Layak
3.	41% - 60%	Cukup Layak
4.	21% - 40%	Tidak Layak
5.	0% - 20 %	Sangat Tidak Layak

Efektivitas penggunaan media diukur dengan menguji kemampuan pemecahan masalah siswa menggunakan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* dengan program *SPSS versi 28.0*. Pengambilan kesimpulan berdasarkan angka probabilitas (*sig*) yang mengacu pada (Santoso, 2015), dengan ketentuan apabila nilai probabilitas (*sig*) > 0,05 maka H_0 diterima dan apabila nilai probabilitas < 0,05 maka H_0 ditolak. Di mana H_0 menunjukkan tidak terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada siswa sebelum dan sesudah menggunakan video pembelajaran berbasis masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Define (Pendefinisian)

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan sebagai langkah awal dan mendasar untuk mengembangkan video pembelajaran berbasis masalah. Tahapan dalam tahap *define* antara lain analisis awal, analisis siswa, analisis tugas, analisis konsep, spesifikasi tujuan pembelajaran, dan penyusunan instrumen penelitian. Hasil dari tahap *define* adalah permasalahan dalam pembelajaran biologi selama pandemi, seperti guru yang belum bisa mengajar menggunakan model selain ceramah, kendala sinyal serta kurang optimalnya pembelajaran akibat pandemi sehingga pemahaman materi berkurang. Selain itu kurang optimalnya proses pembelajaran mengakibatkan rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan pengembangan video pembelajaran kontekstual berbasis masalah pada materi limbah. Video pembelajaran dapat digunakan secara *online* maupun *offline*, juga dilengkapi dengan lembar kerja siswa sebagai sarana untuk membantu dalam proses belajar.

Design (Perancangan)

Tahap *design* (perancangan) dilakukan untuk merencanakan dan merancang video pembelajaran yang akan dikembangkan meliputi penyusunan silabus dan RPP sesuai *syntax* PBL, perancangan video pembelajaran berbasis masalah pada materi limbah, dan perancangan LKS. Hasil dari tahap ini adalah susunan perangkat pembelajaran, rancangan video pembelajaran berbasis masalah dan rancangan LKS. Berikut merupakan tampilan video pembelajaran berbasis masalah pada Gambar 1 dan tampilan LKS pada Gambar 2.



Gambar 1. Tampilan Video Pembelajaran Berbasis Masalah



Gambar 2. Tampilan Video Pencemaran Lingkungan

Develop (Pengembangan)

Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan untuk mendapatkan nilai kelayakan produk yang telah dikembangkan. Tahapan *develop* meliputi *expert appraisal* (validasi ahli) dan *developmental testing* (pengujian pengembangan) untuk mengetahui kekurangan produk yang telah dikembangkan, selanjutnya saran dan komentar dari para ahli digunakan sebagai bahan untuk tahap revisi. Berikut merupakan uraian hasil dari tahap *develop*.

Expert Appraisal (Validasi Ahli)

Validasi materi dalam video pembelajaran dilakukan oleh salah satu dosen dari Program Studi Ilmu Lingkungan, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil validasi dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil Penilaian Ahli Materi

Aspek yang Dinilai	Score	Score Max	Persentase	Kriteria
Aspek Isi	23	28	82,1	Sangat Layak
Aspek Pembelajaran	17	20	85	Sangat Layak
Total	40	48		
Rerata			83,5	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian dari ahli materi terdapat beberapa hal yang perlu ditambahkan, yaitu penambahan definisi pencemaran lingkungan dan kriteria baku mutu tiap bahan pencemar sesuai

dengan UU No.32 Tahun 2009 (Gambar 3), kemudian perlu ditambahkan aspek perilaku hidup rendah karbon.



Gambar 3. Tampilan Video Sesudah ditambahkan Kriteria Baku Mutu Tiap Bahan Pencemar berdasarkan UU No32 Tahun 2009

Validasi media pembelajaran berupa video pembelajaran disertai LKS dilakukan oleh salah satu dosen dari Program Studi Pendidikan Teknologi, Informasi, dan Komunikasi, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil validasi dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Media

Aspek yang Dinilai	S	S Max	Persentase	Kriteria
Video Pembelajaran				
Aspek Struktur	8	8	100	Sangat Layak
Aspek Pembelajaran yang Autentik	7	8	87,5	Sangat Layak
Aspek Aktivasi Siswa	8	8	100	Sangat Layak
Aspek Media Didaktik yang Optimal	7	8	87,5	Sangat Layak
Aspek Tampilan	23	28	82,1	Sangat Layak
Lembar Kerja Siswa				
Aspek Kualitas	16	16	100	Sangat Layak
Aspek Grafis	24	24	100	Sangat Layak
Aspek Efektifitas	19	20	95	Sangat Layak
Total	112	120		
Rerata			94	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian dari ahli media terdapat hal-hal yang perlu diperbaiki dan ditambahkan, antara lain ukuran teks dalam video, penambahan elemen interaktif, perbaikan volume *background*, kestabilan pengambilan video, dan perbaikan *watermark* dari aplikasi pembuat animasi. Tindak lanjut dari hal tersebut adalah mengubah ukuran teks dalam video, menambahkan elemen interaktif berupa pertanyaan terkait masalah pencemaran lingkungan, memperbaiki volume *background* agar tidak mengganggu narasi dan penjelasan materi dalam video, menstabilkan pengambilan video, serta terdapatnya *watermark* yang tidak bisa diubah karena penggunaan aplikasi versi *trial*.

Validasi perangkat pembelajaran berupa silabus dan RPP dilakukan oleh salah satu dosen dari Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hasil validasi dari ahli pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Hasil Penilaian Ahli Pembelajaran

Aspek yang Dinilai	S	S Max	Persentase	Kriteria
Identitas Mata Pelajaran	16	16	100	Sangat Layak
Rumusan Indikator	6	8	75	Layak
Pemilihan Materi	14	16	87,5	Sangat Layak
Kegiatan Pembelajaran dengan Pendekatan Kontekstual	30	40	75	Layak
Pemilihan Media atau Sumber Belajar	10	12	83,3	Sangat Layak
Penilaian Hasil Belajar	12	12	100	Sangat Layak
Total	88	104		
Rerata			86,8	Sangat Layak

Saran dari ahli pembelajaran yaitu perbaikan indikator pembelajaran, perbaikan tujuan pembelajaran, penambahan materi khusus limbah organik, penambahan kesimpulan sementara, perbaikan susunan kegiatan pada RPP, dan perbaikan soal pretest dan posttest. Tindak lanjut untuk hal tersebut adalah memperbaiki indikator pembelajaran, memperbaiki tujuan pembelajaran, memperbaiki susunan kegiatan pada RPP, dan memperbaiki soal pretest dan posttest.

Developmental Testing (Pengujian Pengembangan)

Uji Skala Terbatas

Uji skala terbatas dilakukan pada 10 siswa kelas X MIPA di SMA Batik 1 Surakarta. Uji terbatas dilakukan untuk mengetahui respon siswa tentang penerapan media yang dikembangkan. Saran dan komentar pada uji terbatas menjadi bahan revisi kedua. Berikut hasil respon siswa pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Respon Siswa pada Uji Skala Terbatas

Aspek yang Dinilai	\bar{X}_S	S Max	Persentase	Kriteria
Aspek Materi	8,70	12	72,5	Layak
Aspek Media	14,50	20	72,5	Layak
Total	23,20	32		
Rerata			72,5	Layak

Saran siswa pada uji terbatas diantaranya perlu ditambah materi dan video animasi, serta pengambilan video yang masih kurang stabil. Tindak lanjut dari hal tersebut adalah penambahan materi dan video animasi menjadi ide untuk penelitian ke depan, dikarenakan materi sudah cukup dan mewakili materi limbah, kemudian untuk pengambilan video yang masih bergetar diperbaiki dengan bantuan *stabilizer*.

Uji Skala Besar

Analisis respon guru dilakukan menggunakan instrumen penilaian berupa angket respon guru untuk mengetahui pendapat guru tentang penerapan media pembelajaran yang dikembangkan dengan subjek 2 guru Biologi kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta. Berikut merupakan hasil dari uji lapangan berupa respon guru pada Tabel 7.

Secara keseluruhan pada uji skala besar mendapatkan jumlah total rerata skor penilaian 26 dari jumlah skor maksimum 28 dengan persentase 90,6% sehingga menurut pendapat guru, penerapan media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kriteria "sangat layak". Berdasarkan saran guru pada uji skala besar terdapat hal yang perlu ditambah yaitu modul, tidak lanjut dari saran tersebut adalah pemberian rangkuman materi secara terpisah.

Tabel 7. Hasil Respon Guru pada Uji Skala Besar

Aspek yang Dinilai	\bar{X} S	S Max	Persentase	Kriteria
Aspek Materi	3,50	4	87,5	Sangat Layak
Aspek Media	22,50	24	93,7	Sangat Layak
Total	26	28		
Rerata			90,6	Sangat Layak

Analisis respon siswa dilakukan menggunakan instrumen penilaian berupa angket respon siswa untuk mengetahui pendapat siswa tentang penerapan media pembelajaran yang dikembangkan dengan subjek 67 siswa kelas X MIPA SMA Batik 1 Surakarta. Berikut merupakan hasil dari uji lapangan berupa respon siswa pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Respon Siswa pada Uji Skala Besar

Aspek yang Dinilai	\bar{X} S	S Max	Persentase	Kriteria
Aspek Materi	10,4	12	87,3	Sangat Layak
Aspek Media	17,1	20	85,5	Sangat Layak
Total	27,5	32		
Rerata			86,4	Sangat Layak

Secara keseluruhan hasil respon siswa pada uji skala besar mendapatkan jumlah rerata skor penilaian 27,5 dari jumlah skor maksimum 32 dengan rata-rata persentase 86,4% sehingga menurut pendapat siswa, penerapan media pembelajaran yang dikembangkan termasuk dalam kriteria “sangat layak”. Berdasarkan saran siswa pada uji skala besar, terdapat hal yang perlu diperbaiki yaitu perbaikan pembacaan narasi dan penyampaian materi, serta kualitas video. Tindak lanjut dari hal tersebut antara lain, memperbaiki bacaan narasi dan penyampaian materi, serta kualitas video yang kurang karena disesuaikan dengan resolusi minimal *smartphone* agar tidak terlalu banyak menggunakan ruang memori.

Dari keseluruhan penilaian yang telah diuraikan, maka diperoleh rerata persentase dari keseluruhan aspek penilaian yang meliputi hasil uji validasi dan uji coba implementasi media didapatkan rerata sebanyak 85,6% dengan kriteria “sangat layak”. Berikut uraian hasil penilaian media pembelajaran secara keseluruhan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Penilaian Media Pembelajaran Secara Keseluruhan

Data	Responden	Persentase	Kriteria
Validitas Media Pembelajaran Aspek Media	Ahli Materi	83,5	Sangat Layak
	Ahli Media	94,0	Sangat Layak
	Ahli Pembelajaran	86,8	Sangat Layak
Uji Skala Terbatas	Siswa Kelas X MIPA	72,5	Layak
Uji Skala Besar	Guru Biologi Kelas X	90,3	Sangat Layak
	Siswa Kelas X MIPA	86,4	Sangat Layak
Rerata Persentase		85,6	Sangat Layak

Perbedaan Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah

Kemampuan pemecahan masalah diukur dengan menggunakan *pre-test* dan *post-test*. Hasil rerata *pre-test* kemampuan problem solving siswa sebesar 85,4 sedangkan hasil *post-test* kemampuan problem solving siswa didapatkan sebesar 98,78. Perbedaan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah implementasi media pembelajaran diuji dengan *Wilcoxon Signed Rank Test* (Tabel 10).

Hasil dari uji *Wilcoxon Signed Ranks Test* pada hasil kemampuan pemecahan masalah pada siswa mendapatkan nilai probabilitas (sig) = <.001 atau dapat dikatakan bahwa nilai probabilitas (sig) =

0,001. Berdasarkan hasil uji dapat diketahui bahwa $0.001 < 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima, sehingga terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada siswa sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran berbasis masalah untuk siswa kelas X SMA pada materi limbah.

Tabel 10. Hasil Uji Wilcoxon Signed Rank Test Kemampuan Problem-solving

	Test Statistics ^a
	Post test – Pre test
Z	-6.571 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	<.001

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

PEMBAHASAN

Video pembelajaran kontekstual berbasis masalah merupakan produk akhir dari penelitian ini melalui *Research and Development* dan menggunakan model 4D yang dimodifikasi menjadi model 3D. Tahapan yang dilalui adalah *define, design, dan develop*. Tahapan disseminate tidak dilakukan karena terbatasnya waktu penelitian. Hasil dari tahap *define* adalah kurangnya media kontekstual dalam pembelajaran biologi selama pandemi sehingga perlu dikembangkan video pembelajaran yang berbasis masalah dan kontekstual pada materi limbah. Video pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan secara *online* maupun *offline*, serta dilengkapi dengan lembar kerja siswa sebagai untuk membantu dalam proses belajar. Tahap *design* (perancangan) dilakukan untuk merencanakan dan merancang video pembelajaran yang akan dikembangkan. Hasil dari tahap ini adalah susunan perangkat pembelajaran, rancangan video pembelajaran berbasis masalah dan LKS.

Tahap *develop* (pengembangan) dilakukan untuk mendapatkan nilai kelayakan produk yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, materi dalam video pembelajaran yang dikembangkan dengan persentase sebanyak 83,57% dan termasuk dalam kriteria “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Video pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan pada penelitian ini berisi materi fakta dan konsep yang disajikan sesuai dengan permasalahan lingkungan dan penanganan limbah di kawasan belajar siswa, yaitu Kota Surakarta. Beberapa permasalahan lingkungan yang sangat familiar dihadapi oleh siswa dan masyarakat di Kota Surakarta yaitu pencemaran Kali Pepe oleh limbah rumah tangga, pencemaran kali Jenes oleh limbah pewarnaan industri batik, pencemaran sungai Bengawan Solo oleh limbah industri alkohol di daerah Beconang Sukoharjo, pencemaran udara oleh kendaraan bermotor di jalan arteri Slamet Riyadi Surakarta, pencemaran udara dan tanah di sekitar TPA Putri Cempo Surakarta.

Kasus dan isu yang diangkat sebagai konten dalam video pembelajaran ini mengangkat permasalahan faktual dan kontekstual yang dapat merangsang siswa untuk berpikir kritis, menganalisis penyebab dan dampak pencemaran limbah terhadap lingkungan dan makhluk hidup serta siswa dapat memberikan beragam solusi yang tepat dalam mengatasi pencemaran lingkungan di sekitar domisili tempat tinggal. Video kontekstual yang dikembangkan terdapat dua jenis yaitu video pembelajaran berbasis masalah yang diterapkan pada tahapan orientasi masalah dan video yang ditayangkan pada tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Materi yang disajikan dalam video pembelajaran mengacu pada kurikulum 2013, sehingga hasil penelitian ini selaras dengan penelitian (Golightly & Raath., 2015), yang menerangkan bahwa permasalahan yang diberikan dalam pembelajaran berbasis masalah sesuai dengan kurikulum, karakteristik siswa, dan kondisi yang nyata.

Hasil penilaian oleh ahli media menunjukkan bahwa video yang dikembangkan memperoleh persentase 94,02% dan termasuk dalam kriteria “sangat layak” digunakan sebagai media pembelajaran. Video pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki dua tampilan video, yaitu video yang nyata dan video animasi sebagai ilustrasi kondisi dan penanganan limbah. Diperkuat dengan penelitian (Jundu et al., 2020) bahwa dengan gambar animasi berupa ilustrasi yang nyata (kontekstual) mempermudah siswa untuk memahami konsep dalam video pembelajaran. Video juga dilengkapi dengan musik *background* dan beberapa pertanyaan terkait

dengan permasalahan lingkungan, sehingga selaras dengan penelitian (Arda et al., 2015) yang menyatakan bahwa musik instrumental pada media pembelajaran menarik perhatian siswa. Terkait dengan pertanyaan permasalahan lingkungan dalam video pembelajaran yang merupakan komponen interaktif bagi siswa selaras dengan pendapat (Laksono et al., 2021) bahwa media video interaktif membantu pembelajaran secara online, karena video mudah digunakan oleh siswa untuk mempelajari materi yang disajikan didalamnya. LKS sebagai pelengkap video pembelajaran berisi pretest, posttest, serta kegiatan 1 dan 2 dengan soal-soal berdasarkan fakta permasalahan lingkungan di sekitar kawasan siswa belajar sehingga diharapkan siswa dapat mencapai indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Penggunaan LKS sebagai alat bantu dalam menggunakan video pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan didukung penelitian (Prasetiwi & Lbn Gaol., 2015) yang menyatakan bahwa penggunaan LKS dalam pembelajaran biologi akan menumbuhkan imajinasi, perhatian, minat, keinginan, daya cipta, dan kemampuan siswa.

Hasil penilaian dari ahli pembelajaran mendapatkan persentase 86,81% dengan kriteria “sangat layak” digunakan untuk kegiatan pembelajaran. Pada perangkat pembelajaran berupa RPP, dalam kegiatan pembelajarannya menggunakan model PBL. Serupa dengan penelitian (Fatmawati., 2016) tentang pengembangan perangkat pembelajaran konsep pencemaran lingkungan menggunakan model pembelajaran berdasarkan masalah untuk SMA kelas X, yang berusaha menampilkan keterkaitan tiap komponen perangkat pembelajaran dengan karakteristik model Problem Based Based yang diterapkan secara konsisten.

Hasil uji coba skala besar pada respon siswa menunjukkan persentase sebesar 86.42% dengan kriteria “sangat layak”. Hal tersebut dapat diartikan bahwa siswa bisa menggunakan video pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan untuk memahami materi limbah. Sesuai dengan penelitian (Azizah et al., 2017) yang menyatakan bahwa siswa tidak merasa bosan ketika media pembelajaran yang digunakan terdapat video dan gambar karena dapat menstimulus rasa ingin tahu serta memberikan suasana baru bagi siswa. Siswa lebih tertarik menyimak informasi yang tersaji di dalam video pembelajaran, selain itu juga diberikan permasalahan yang dijumpai di lingkungan sekitar tempat tinggal siswa seperti pencemaran air sungai di Kali Pepe, pencemaran udara di persimpangan jalan utama di kota Surakarta, penumpukan sampah di Tempat Pembuangan Akhir Putri Cempo Surakarta. Pemberian masalah yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari siswa menjadikan siswa lebih mudah menangkap materi pembelajaran dan memberikan penyelesaian masalah dengan baik (Ilmi, 2019), (Irawati, 2014).

Uji coba respon guru setelah menggunakan video pembelajaran yang dikembangkan adalah 90.36% dengan kriteria “sangat layak”. Konten permasalahan lingkungan dan pencemaran limbah yang diangkat pada video ini merupakan kasus dan isu lingkungan yang terjadi di Kota Surakarta dan sebagian besar siswa tentunya memiliki pengalaman langsung yang terkait peristiwa pencemaran limbah di Kota Surakarta (Gambar 1 dan Gambar 2). Hal tersebut dapat diartikan bahwa guru dapat menggunakan video pembelajaran berbasis masalah untuk menyampaikan materi limbah, didukung dengan pendapat (Dewantara & Abadi, 2021) bahwa implementasi video pembelajaran berbasis masalah sangat memudahkan guru dalam menyampaikan informasi dan berdampak pada hasil belajar dan motivasi siswa.

Hasil analisis kemampuan pemecahan masalah dengan uji Wilcoxon Signed Rank Test sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran menunjukkan nilai probabilitas (sig) 0.001 sehingga lebih kecil dari taraf signifikan 0.05, sehingga dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemecahan masalah pada siswa sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran berbasis masalah pada pembelajaran materi limbah, hasil kemampuan pemecahan masalah pada siswa meningkat. Contoh hasil ide dan solusi yang diberikan siswa terkait pemecahan masalah antara lain pemanfaatan limbah cair industri alkohol sebagai media pupuk organik, pembuatan instalasi model IPAL pengolahan limbah cair pewarna tekstil, ide kampanye mengurangi penggunaan pribadi dan mempromosikan penggunaan kendaraan umum bagi masyarakat di Surakarta untuk mengurangi polusi udara, kampanye penghijauan, ide pemanfaatan limbah organik rumah tangga untuk

pembuatan kompos, dan lainnya. Solusi dan ide pemecahan masalah tersebut dirumuskan dalam LKS dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Implementasi video pembelajaran berbasis masalah pada topik limbah diawali dengan penyajian masalah yang kontekstual, sehingga memungkinkan peserta didik aktif secara berkelompok untuk merumuskan masalah, mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan, mempelajari, dan mencari sendiri materi yang terkait dengan solusi dari permasalahan yang disajikan (Amaliah et al., 2021). Hasil penelitian ini adalah pengembangan media pembelajaran berupa video berbasis problem solving serta implementasi video pada model pembelajaran PBL menunjukkan peningkatan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Video pembelajaran yang dikembangkan berupa video dengan konten kasus dan isu lingkungan kontekstual yang terjadi di Kota Surakarta, dimana video tersebut juga dapat menstimulus siswa dalam memberdayakan keterampilan pemecahan masalah terkait solusi permasalahan limbah dan pencemaran lingkungan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Maspupah et al., 2020) yang menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran problem solving dapat membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan pemecahan masalah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, tahap penelitian meliputi *define*, *design*, dan *development* sehingga penelitian ini menghasilkan produk berupa 1 video orientasi masalah dan 1 video yang ditayangkan pada tahap analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah. Hasil penilaian media pembelajaran mendapatkan rerata total persentase sebanyak 85,61%, sehingga video pembelajaran berbasis masalah untuk kelas X SMA pada materi limbah termasuk dalam kriteria sangat layak. Implementasi video pembelajaran juga menunjukkan kenaikan kemampuan pemecahan masalah siswa awal (85,4) dan kemampuan pemecahan masalah akhir (98,78). Hasil *uji Wilcoxon Signed Rank Test* menunjukkan nilai probabilitas (sig) $0,001 < 0,05$ artinya terdapat perbedaan signifikan kemampuan pemecahan masalah sebelum dan sesudah implementasi video pembelajaran berbasis masalah. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa video pembelajaran yang dikembangkan dapat diaplikasikan dalam pembelajaran untuk memberdayakan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa.

Saran

Pengembangan video pembelajaran ini masih terbatas pada materi limbah dan permasalahan lingkungan, serta hanya berfokus pada pembedayaan kemampuan pemecahan masalah oleh siswa. Hasil uji penggunaan video pembelajaran oleh siswa dan guru sudah termasuk dalam kriteria layak, namun untuk mendapatkan saran dan perbaikan lebih lanjut, penggunaan video pembelajaran berbasis masalah ini perlu diujicobakan ke skala yang lebih luas, mengingat pada hasil pre-test dan *post-test* pada penelitian ini dilakukan pada kelas yang sama, namun ada beberapa yang tidak mengikuti pre-test maupun *post-test* sebagai *assessment* perubahan kemampuan *problem-solving* sisdikarenakan dan dapat dimanfaatkan oleh guru-guru lain sebagai media pembelajaran yang dapat menstimulus kemampuan *problem-solving* oleh siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- (BPS), B. P. S. (2021). *Jumlah Penduduk Menurut Kelompok Umur dan Jenis Kelamin 2021*. Badan Pusat Statistik.
https://www.bps.go.id/indikator/indikator/view_data_pub/0000/api_pub/YW40a21pdTU1cnJxOGt6dm43ZEdoZz09/da_03/1
- Alam, P., & Ahmade, K. (2013). Impact of Solid Waste on Health and the Environment. *International Journal of Sustainable Development and ...*, 2(1), 165–168.
http://irnet.sg/irnet_journal/IJSDGE/IJSDGE_doc/IJSDGE_V2I1,2_papers/31.pdf
- Amaliah, A., Wiharto, M., & Palennari, M. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Pada Model Problem Based Learning (PBL) Kelas X SMA Negeri 3 Makassar. *Biology Teaching and Learning*, 3(2), 156–165. <https://doi.org/10.35580/btl.v3i2.20032>
- Arda, Saehana, S., & Darsikin. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis

- Komputer untuk Siswa SMP Kelas VII. *E-Jurnal Mitra Sains*, 3(1), 69–77.
- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Azizah, S., Khuzaemah, E., & Lesmanawati, I. R. (2017). Penggunaan Media Internet eXe-Learning Berbasis Masalah pada Materi Perubahan Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Scientiae Educatia*, 6(2), 197. <https://doi.org/10.24235/sc.educatia.v6i2.1957>
- Batubara, M. S. (2017). Hasil Uji Coba Video Pembelajaran Mata Kuliah Kultur Jaringan Berbasis Masalah pada Dosen dan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi UMTS. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(2), 267–273. <https://doi.org/10.24114/jpb.v6i2.6544>
- Chusinkunawut, K., Nugultham, K., Wannagatesiri, T., & Fakcharoenphol, W. (2018). Problem solving ability assessment based on design for secondary school students. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 26(3), 1–20.
- Dewantara, P. A. K., & Abadi, I. bagus G. S. (2021). Video Pembelajaran Berbasis Problem Solving pada Masalah Sosial Kontekstual. *Jurnal Edutech Undiksha*, 8(1), 167–173. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JEU/index>
- Endang, P. R., Pratiwi, R. H., & Sari, T. A. (2021). Analisis Pemecahan Masalah Biologi Berdasarkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Kelas XI IPA. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 1(2), 149. <https://doi.org/10.30998/edubiologia.v1i2.10132>
- Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk SMA Kelas X. *EduSains*, 4(2), 94–103.
- Golightly, A., & Raath, S. (2015). Problem-Based Learning to Foster Deep Learning in Preservice Geography Teacher Education. *Journal of Geography*, 114(2), 58–68. <https://doi.org/10.1080/00221341.2014.894110>
- Gupta, A. K., & Verma, K. (2021). *Governance in NER Translation : Window to the world. July*.
- Henry, U., Michael, A., & Innocent, E. (2021). *Waste Disposal Practices and their Impacts on Human Health in Aba Urban , Waste Disposal Practices and their Impacts on Human Health in Aba Urban , South-Eastern Nigeria. October*.
- Ilmi, A. R. M. (2019). MODEL PEMBELAJARAN CREATIVE PROBLEM SOLVING (CPS) UNTUK MENINGKATKAN PERFORMA PEMECAHAN MASALAH SISWA. *Jurnal Rekayasa, Teknologi, Dan Sains*, 3(1), 34–41. <https://doi.org/10.31316/j.derivat.v5i1.149>
- Irawati, R. K. (2014). Pengaruh model problem solving dan problem posing serta. *Jurnal Pendidikan Sains*, 2(4), 184–192.
- Ismail, M. J. (2021). Pendidikan Karakter Peduli Lingkungan Dan Menjaga Kebersihan Di Sekolah. *Guru Tua : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 59–68. <https://doi.org/10.31970/gurutua.v4i1.67>
- Jundu, R., Nendi, F., Kurnila, V. S., Mulu, H., Ningsi, G. P., & Ali, F. A. (2020). Pengembangan Video Pembelajaran Ipa Berbasis Kontekstual Di Manggarai Untuk Belajar Siswa Pada Masa Pandemic Covid-19. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 63–73. <https://doi.org/10.24929/lensa.v10i2.112>
- Laksono, D., Sidik Iriansyah, H., & Oktaviana, E. (2021). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Powtoon pada Mata Pelajaran IPA Materi Komponen Ekosistem*. 225–233. <https://www.powtoon.com/>
- Marasabessy, R., & Djukri, D. (2018). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Biologi dengan Menggunakan Model Kooperatif Team Assited Individualization dan Problem Based Learning. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 24–31.
- Maspupah, M., Alwahidah, I. R., & Sa'adah, S. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Materi Perubahan Lingkungan dengan Model Pembelajaran Problem Solving. *Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*, 0417(1), 17–26.
- Prasetyi, H., & Lbn Gaol, A. Y. D. (2015). *Perbedaan Hasil Belajar Siswa Yang Menggunakan LKS Dan Yang Melaksanakan Praktikum Pada Sub Materi Pokok Sistem Ekskresi Manusia Kelas XI SMAN*

2 Lubuk Pakam Tahun Ajaran 2014 / 2015 The Difference Of Student Learning Outcomes Which Uses Student Worksheet. 3(4), 98–108.

- Qasim, M., Xiao, H., He, K., Noman, A., Liu, F., Chen, M. Y., Hussain, D., Jamal, Z. A., & Li, F. (2020). Impact of landfill garbage on insect ecology and human health. *Acta Tropica*, 211(July), 105630. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105630>
- Santoso, S. (2015). *Statistik Non Parametrik : (2013). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Alfabeta.ep dan Aplikasi dengan SPSS*Riduwan. (2013). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Alfabeta*. PT Elex Media Komputindo.
- Sumiantari, N. L. E., Suardana, I. N., & Selamet, K. (2019). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Ipa Siswa Kelas Viii Smp. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Sains Indonesia (JPPSI)*, 2(1), 12. <https://doi.org/10.23887/jppsi.v2i1.17219>
- Thiagarajan, S. (1976). Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook. *Journal of School Psychology*, 14(1), 75. [https://doi.org/10.1016/0022-4405\(76\)90066-2](https://doi.org/10.1016/0022-4405(76)90066-2)
- Triyanti, M. (2015). Pengembangan Multimedia Interaktif pada Materi Sistem Saraf untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa SMA Kelas XI. *Jurnal Bioedukatika*, 3(2), 9. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v3i2.4148>
- Wardah, R., & Farisia, H. (2021). Pembelajaran Daring pada Masa Pandemi Covid-19: Implementasinya pada Sekolah Menengah Pertama. *Edukatif : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(4), 2008–2017. <https://doi.org/10.31004/edukatif.v3i4.908>
- Wisada, P. D., Sudarma, I. K., & Yuda S, A. I. W. I. (2019). Pengembangan Media Video Pembelajaran Berorientasi Pendidikan Karakter. *Journal of Education Technology*, 3(3), 140. <https://doi.org/10.23887/jet.v3i3.21735>
- Yosefina, U. ., Arnyana, I. B. P., & Adnyana, P. B. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah pada Pembelajaran Biologi Bermuatan Karakter terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah dan Karakter. *Indonesian Values and Character Education Journal*, 1(2), 68. <https://doi.org/10.23887/ivcej.v1i2.20316>.