



Pengembangan E-Magazine Berbasis Problem Based Learning pada Materi Suhu dan Kalor

Dinda Dwi Oktavia¹, M. Hidayat², Erlida Amnie³

^{1,2,3}Universitas Jambi, Indonesia

E-mail: dinda08102003@gmail.com

Article Info	Abstract
Article History Received: 2025-04-15 Revised: 2025-05-21 Published: 2025-06-03	<p>This research aims to develop a problem-based learning e-magazine on the topic of temperature and heat. E-Magazine as a learning medium can assist in the learning activities, especially in the subject of physics. The developed e-magazine is expected to be used as a learning medium at the high school level, phase F, grade XI. This research uses the research and development (RnD) method with a 4D development model consisting of 4 stages, namely define, design, development, and disseminate. This research is limited to the development stage only. The process of developing the e-magazine begins with analyzing the initial needs of teachers and students, creating a storyboard that will be used as the basis for designing the e-magazine. The validation process is carried out after the initial stage of the e-magazine is measured. The E-Magazine that has undergone the validation stage is tested with students to see their response to the developed product. E-Magazine received a very good category in the media and material validation test results by three validators. The product, which has been revised based on the suggestions of three validators, was used as a trial material in the classroom. The results of the product trial received a very good category conclusion from the student response sheets, which consisted of a small group test in the 11th grade at 85.1%, a small group test in the 12th grade at 82.7%, and a large group test at 88.1%. This research is expected to be continued by conducting a study on the e-magazine up to the dissemination stage, which has not yet been carried out in the research.</p>
Keywords: <i>Development;</i> <i>E-Magazine;</i> <i>Problem Based Learning.</i>	

Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2025-04-15 Direvisi: 2025-05-21 Dipublikasi: 2025-06-03	<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan e-magazine berbasis problem based learning pada materi suhu dan kalor. E-Magazine sebagai media pembelajaran dapat membantu kegiatan belajar, khususnya pada mata pelajaran fisika. E-magazine yang dikembangkan diharapkan dapat dijadikan sebagai media pembelajaran pada jenjang SMA fase F kelas XI. Penelitian ini menggunakan metode research and development (RnD) dengan model pengembangan 4D terdiri dari 4 tahap yakni define, design, development dan disseminate. Penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap development. Proses pengembangan e-magazine dimulai dengan menganalisis kebutuhan awal guru dan siswa, menyusun storyboard yang akan digunakan sebagai dasar merancang e-magazine. Proses validasi dilakukan setelah e-magazine tahap awal diukur. E-Magazine yang telah melalui tahap validasi dilakukan uji coba kepada siswa untuk melihat bagaimana respon siswa terhadap produk yang dikembangkan. E-Magazine mendapatkan kategori sangat baik pada hasil uji validasi media dan materi oleh tiga validator. Produk yang telah direvisi berdasarkan saran tiga validator dijadikan bahan uji coba ke dalam kelas. Hasil uji coba produk mendapatkan kategori sangat baik simpulan dari lembar respon siswa, yang terdiri dari uji kelompok kecil pada kelas XI sebesar 85,1%, uji kelompok kecil pada kelas XII sebesar 82,7%, dan uji kelompok besar sebesar 88,1%. Penelitian ini diharapkan dapat dilanjutkan dengan melakukan penelitian terhadap e-magazine sampai pada tahap disseminate, yakni tahap yang belum dilakukan dalam penelitian.</p>
Kata kunci: <i>Pengembangan;</i> <i>E-Magazine;</i> <i>Problem Based Learning.</i>	

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang pesat saat ini memberikan dampak besar terhadap dunia pendidikan, khususnya dalam hal merancang media pembelajaran. Upaya mengembangkan media yang menarik menjadi sangat penting agar dapat memunculkan berbagai kemampuan siswa ketika mengikuti proses pembelajaran. Hal ini

sejalan dengan Kholipah *et al*, (2022), media pembelajaran berfungsi sebagai sarana penyampaian informasi yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa secara intelektual.

Mata pelajaran Fisika sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam membutuhkan pendekatan yang mampu mempelajari konsep-konsep abstrak agar lebih mudah dipahami.

Pembelajaran Fisika sebaiknya disesuaikan dengan karakteristik dan potensi yang dimiliki daerah masing-masing. Hal ini sejalan dengan ketentuan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 pasal 77B ayat 9, yang menyatakan bahwa kurikulum pada jenjang pendidikan menengah perlu memasukkan unsur kearifan lokal sebagai bagian dari pengembangan pembelajaran (Agustia & Fauzi, 2020).

E-magazine atau majalah adalah salah satu bentuk media pembelajaran yang menyajikan materi dalam format visual yang menarik dan interaktif. Hal ini sejalan dengan apa yang disampaikan Fuad *et al* (2020), salah satu kelebihan adalah kemudahan akses, di mana pengguna dapat membuka dan mempelajarinya kapan saja serta menggunakannya berulang kali sesuai kebutuhan.

E-Magazine diintegrasikan dengan *website Heyzine Flipbooks* agar mudah untuk diakses. Hal ini senada dengan Kismawati *et al* (2022) yang menyatakan bahwa *Heyzine Flipbook* merupakan media pembelajaran interaktif yang mendukung penyajian materi dengan elemen visual, audio, dan video, serta dapat diakses melalui browser sehingga memudahkan penggunaannya. Media ini dinilai efektif digunakan dalam pembelajaran daring karena tampilannya menarik dan mudah dioperasikan.

Pemanfaatan *e-magazine* dalam pembelajaran memudahkan guru dan siswa dalam mengakses serta menyampaikan informasi yang dibutuhkan selama proses belajar mengajar. Media ini memungkinkan siswa untuk belajar dengan lebih fleksibel, baik dari segi waktu maupun tempat. Media ini dapat diakses melalui berbagai perangkat digital seperti *smartphone*, laptop, atau tablet. *E-Magazine* juga berperan dalam membantu siswa memahami materi secara lebih mendalam dan dapat meningkatkan minat mereka untuk mengikuti pembelajaran di kelas dengan lebih aktif (Cahyani *et al.*, 2024).

Siswa dituntut untuk mampu memanfaatkan teknologi sebagai sarana untuk memperluas wawasan mereka di era digital saat ini. Hal ini sejalan dengan Elvianasti *et al* (2023), salah satu cara yang efektif adalah melalui media pembelajaran berbasis teknologi, yang berfungsi sebagai alat bantu dalam menyampaikan materi pelajaran secara lebih efisien dan menarik bagi siswa. Integrasi antara *e-magazine* dan pembelajaran fisika diharapkan dapat menciptakan inovasi dalam proses belajar mengajar. *E-Magazine* berperan dalam membantu siswa lebih fokus dalam memahami materi fisika melalui tampilan yang interaktif dan informative dengan

memanfaatkan kemajuan teknologi digital. Kolaborasi ini diyakini mampu meningkatkan efektivitas pembelajaran serta mendorong keterlibatan aktif siswa di dalam kelas.

Problem based learning adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan masalah. Mayasari *et al* (2022) menyatakan bahwa *problem based learning* merupakan model yang menempatkan siswa sebagai pusat kegiatan belajar dan didorong untuk memperoleh pemahaman melalui proses pemecahan masalah secara sistematis. Sintak dalam pembelajaran *problem based learning* terdapat lima tahapan yaitu: (1) memberikan orientasi permasalahan kepada siswa, (2) mengorganisasikan siswa untuk meneliti, (3) membuat investigasi secara mandiri maupun kelompok, (4) mengembangkan dan mempresentasikan materi ajar, (5) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah (Suginem *et al.*, 2023).

Karakteristik *problem based learning* antara lain yaitu: (1) masalah yang digunakan dalam pembelajaran hendaknya berasal dari kehidupan nyata peserta didik agar relevan dengan pengalaman siswa, (2) masalah tersebut harus dirumuskan secara jelas untuk menghindari kebingungan, mudah dipahami, dan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, (3) masalah yang dipilih perlu mencakup keseluruhan materi, disesuaikan dengan ketersediaan sarana dan prasarana, memberikan manfaat nyata, (4) serta dapat mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu dalam proses penyelesaiannya Arends (2009).

Suhu dan kalor merupakan salah satu materi fisika yang berkaitan dengan aktifitas kehidupan sehari-hari. Menurut Sofianto & Irawati (2020), pemahaman yang baik terhadap konsep suhu dan kalor membantu siswa mengaitkan ilmu fisika dengan fenomena yang mereka alami sehari-hari, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna dan kontekstual. Materi suhu dan kalor dipilih dalam penelitian ini karena memiliki relevansi tinggi dengan pengalaman nyata siswa serta berpotensi meningkatkan keterlibatan dan pemahaman mereka melalui media pembelajaran yang interaktif dan menarik seperti *e-magazine*.

Salah satu alasan mengapa penting untuk mengembangkan *e-magazine* dalam bidang fisika yaitu karena dalam materi fisika yang memerlukan pemahaman mendalam. Seiring dengan pesatnya perkembangan teknologi di dunia pendidikan, *e-magazine* dapat dimanfaatkan sebagai salah satu alternatif media pembelajaran. Media ini cocok digunakan dalam berbagai mata pelajaran seperti fisika, kimia, dan

lainnya, karena mampu menyajikan informasi secara menarik dan mudah diakses oleh siswa. Pada penelitian Gunawan *et al* (2022), penggunaan *e-magazine* dalam pembelajaran fisika pada materi fluida statis terbukti mampu meningkatkan pemahaman siswa secara maksimal. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan media *e-magazine* juga memiliki potensi besar untuk diterapkan pada materi-materi fisika lainnya guna menunjang proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik.

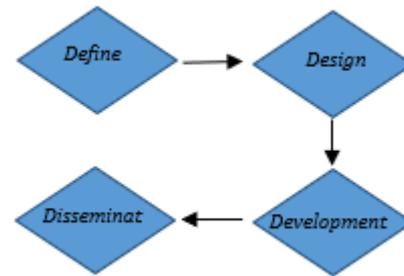
Berdasarkan hasil observasi kebutuhan awal di SMA Adhyaksa 1 Jambi, pengembangan media pembelajaran perlu dilakukan untuk mendukung pembelajaran fisika dikelas XI, hal ini dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi suhu dan kalor dengan ditunjukkan dari hasil angket kebutuhan awal. Hasil observasi awal melalui angket *online* yang diisi oleh 36 siswa kelas XII MIPA 1 menunjukkan bahwa 52,8% siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi kalor. Seluruh responden 100% sepakat perlunya media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses kapan saja, dan 83,3% di antaranya menyatakan minat (ketertarikan) yang tinggi terhadap penggunaan *e-magazine*. Temuan ini mengindikasikan perlunya pengembangan media pembelajaran digital yang lebih interaktif untuk mendukung pemahaman siswa dalam pembelajaran fisika. Dengan mempertimbangkan latar belakang penelitian di atas, penelitian ini bertujuan untuk: (1) melihat bagaimana kelayakan media pembelajaran fisika, (2) mengetahui respon guru dan siswa terhadap media pembelajaran fisika.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan, yaitu suatu pendekatan yang bertujuan untuk menciptakan atau memperbaiki produk agar menjadi lebih efektif dan sesuai kebutuhan. Metode ini menekankan pada proses sistematis yang mencakup perencanaan, perancangan, pengujian, dan penyempurnaan terhadap suatu produk yang dikembangkan. (Okpatrioka, 2023).

Prosedur pengembangan pada penelitian ini menggunakan model pengembangan *Four-D Model* (4D). Model pengembangan yang dijadikan acuan dalam penelitian ini adalah model *semmel*. *Semmel* merupakan model pengembangan yang digunakan untuk merancang dan mengembangkan perangkat pembelajaran (Widiyatno, 2020). Model penelitian ini memiliki empat tahapan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design*

(perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran) (Maulida *et al.*, 2023).



Sumber: Astuti *et al.*, 2022

Teknik pengambilan sampel yang digunakan berdasarkan *simple random sampling*, yaitu teknik mengambil sampel secara acak sederhana. Menurut Sugiyono (2017), *simple random sampling* adalah pengambilan anggota sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada pada populasi. Populasi yang digunakan adalah siswa fase F K1A (kelas XI 1A) dan sampelnya ialah pemilihan acak berdasarkan keputusan guru dari siswa fase F K1A. Lokasi penelitian dilakukan pada SMA Adhyaksa 1 Jambi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini diawali dengan pelaksanaan observasi awal yang dilakukan di SMA Adhyaksa I Jambi. Kegiatan observasi ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi siswa dalam memahami materi fisika, khususnya pada topik suhu dan kalor. Sebanyak 36 siswa kelas XII MIPA 1 yang telah menerima pembelajaran materi tersebut menjadi subjek dalam analisis kebutuhan. Berdasarkan hasil penyebaran angket, ditemukan bahwa 52,8% dari siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kalor, yang menunjukkan perlunya inovasi media pembelajaran yang lebih menarik dan mudah dipahami.

Hasil angket respon siswa, 100% siswa menyatakan perlunya media pembelajaran berbasis teknologi yang fleksibel dan mudah diakses melalui perangkat elektronik. Sebanyak 83,3% dari mereka juga menunjukkan antusias yang tinggi terhadap penggunaan *e-magazine* sebagai alat bantu dalam proses belajar, yang menunjukkan bahwa media ini berpotensi meningkatkan minat belajar serta menunjang pemahaman materi secara lebih efektif.

Setelah tahapan observasi awal dilaksanakan, langkah berikutnya adalah

mengumpulkan data yang akan dijadikan dasar dalam penyusunan konten *e-magazine*. Proses ini meliputi identifikasi permasalahan, pemilihan rancangan tampilan, kajian materi dari berbagai sumber terpercaya, serta penyesuaian isi dengan tahapan sintak *problem based learning*. Setelah seluruh data awal berhasil dikumpulkan, tahapan berikutnya masuk pada proses desain, di mana hasil observasi dan kajian tersebut mulai dituangkan ke dalam bentuk struktur *e-magazine* yang dirancang secara sistematis sesuai dengan sintak *problem based learning* dengan membuat *storboard*.

Selanjutnya rangkaian dalam *storyboard* didesain menggunakan Canva dengan melakukan tahap mengatur tata letak, menata elemen desain, menyesuaikan penggunaan bahasa, dan menyusun teks.



Gambar 1. Halaman sampul depan



Gambar 2. Halaman petunjuk penggunaan dan isi



Gambar 3. Halaman salam redaksi, daftar isi dan isi materi

Setelah *e-magazine* dirancang kemudian diunggah pada *website Heyzine Flipbooks*, dan dilakukan proses validasi materi dan media. Terdapat tiga validator yang terdiri atas dua

dosen Pendidikan Fisika Universitas Jambi dan satu guru fisika SMA Adhyaksa 1 Jambi. Terdapat dua tahap. Tahap pertama dilakukan oleh tiga validator. Tahap kedua dilakukan oleh dua validator. Hasil validasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Hasil Skor Validasi Materi

Aspek	Persentase	Kategori
Subject Matters	79,5%	Sangat Baik
Affective Considerations	71%	Baik
Pembelajaran	83,6%	Sangat Baik

Validator pertama menyatakan bahwa pada tahap awal belum ada evaluasi dan tujuan pembelajaran yang jelas dalam materi *e-magazine*, sehingga perlu adanya penyesuaian dan penambahan tujuan serta evaluasi yang spesifik.

Validator kedua menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran belum tercantum secara eksplisit di setiap topik dan bentuk evaluasi belum menunjukkan hubungan yang jelas dengan materi serta indikator kompetensi yang ingin dicapai, sehingga perlu dilakukan perbaikan agar alur pengembangan materi lebih sistematis dan terukur.

Validator ketiga menilai bahwa isi materi belum cukup relevan dan sesuai capaian pembelajaran, serta topik yang diangkat perlu diperbaiki agar lebih nyata dan relevan, sehingga siswa lebih mudah memahami situasi masalah yang diberikan.

Proses revisi produk dilakukan berdasarkan masukan tersebut dengan menambahkan tujuan pembelajaran, memperjelas evaluasi, dan memperbaiki relevansi serta kedalaman materi agar produk menjadi lebih baik dan layak digunakan dalam pembelajaran.

Tabel 2. Hasil Skor Validasi Media

Aspek	Persentase	Kategori
Auxiliary Information	87,6%	Sangat Baik
Tampilan Multimedia	85%	Sangat Baik
Navigasi	83,6%	Sangat Baik
Robustness	93,7%	Sangat Baik

Validator pertama menyatakan bahwa tampilan pada *e-magazine* kurang memaparkan gambar suhu dan kalor, warna judul kurang kontras, serta penggunaan jenis dan ukuran huruf tidak konsisten di beberapa bagian.

Validator kedua menambahkan bahwa tampilan layar pembuka kurang menarik, warna judul kurang kontras, konsistensi format teks di seluruh *e-magazine* perlu

diperbaiki, dan beberapa tautan dalam daftar isi tidak langsung mengarah ke halaman yang benar, sehingga membingungkan pengguna.

Proses revisi produk dilakukan untuk memperbaiki tampilan visual, meningkatkan konsistensi format teks, memperbaiki tautan yang tidak berfungsi, dan menyusun ulang daftar isi agar lebih rapi.

Uji coba media pembelajaran dilakukan melalui dua tahap, yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar. Uji kelompok kecil dilaksanakan terlebih dahulu dengan melibatkan siswa kelas XI dan XII. Pemilihan kelas XII bertujuan untuk melihat tanggapan siswa yang telah mempelajari suhu dan kalor, sedangkan kelas XI dipilih karena akan mempelajari materi tersebut. Hal tersebut berguna untuk menguji seberapa mudah materi dipahami melalui media baru yaitu *e-magazine*. Hasil dari uji coba kelompok kecil menjadi dasar untuk penyempurnaan produk sebelum dilanjutkan ke uji kelompok besar.

Uji kelompok kecil masing-masing sebanyak 10 siswa yang dipilih secara acak berdasarkan rekomendasi dari guru mata pelajaran. Pemilihan siswa tersebut didasarkan pada pertimbangan keberagaman kemampuan akademik agar media dapat diuji secara menyeluruh pada berbagai tingkat pemahaman.

Setelah mendapatkan hasil dan umpan balik dari uji kelompok kecil, dilanjutkan dengan uji kelompok besar yang dilakukan pada satu kelas XI dengan jumlah peserta sebanyak 31 siswa. Kedua tahap uji ini bertujuan untuk menilai efektivitas, daya tarik, dan keterpahaman media pembelajaran *e-magazine* sebelum digunakan secara lebih luas.

Tabel 3. Data Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Kelompok Kecil Kelas XII

No	Aspek Penilaian	Persentase Rata-Rata	Kategori
1	Isi Materi		
2	Pembelajaran		
3	Tampilan dan Penyajian	82,7%	Sangat Baik
4	Pemograman		

Terdapat beberapa masukan yang menjadi dasar dilakukannya revisi terhadap produk *e-magazine*. Salah satu catatan penting dari siswa adalah ukuran huruf pada salah satu halaman informasi materi yang terlalu kecil, sehingga menyulitkan mereka dalam

membaca konten secara nyaman. Selain itu, pada beberapa halaman lainnya, kombinasi warna latar dan warna huruf dinilai kurang kontras, yang juga mengganggu keterbacaan. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan dengan memperbesar ukuran font dan menyesuaikan warna agar lebih jelas dan menarik.

Tabel 4. Data Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Kelompok Kecil Fase F Kelas XI

No	Aspek Penilaian	Persentase Rata-Rata	Kategori
1	Isi Materi		
2	Pembelajaran		
3	Tampilan dan Penyajian	85,1%	Sangat Baik
4	Pemograman		

Berdasarkan hasil respon siswa pada uji kelompok kecil kelas XI, diketahui bahwa salah satu kendala yang mereka alami adalah ukuran huruf dalam *e-magazine* yang masih terlalu kecil, sehingga menyulitkan saat membaca informasi yang disajikan. Kesulitan ini memengaruhi kenyamanan dan pemahaman siswa terhadap materi. Oleh karena itu, dilakukan revisi dengan menyesuaikan ukuran font agar lebih besar dan mudah terbaca, sehingga meningkatkan keterbacaan serta mendukung efektivitas pembelajaran melalui media yang dikembangkan.

Tabel 5. Data Hasil Angket Respon Siswa Pada Uji Kelompok Besar Fase F Kelas XI

No	Aspek Penilaian	Persentase Rata-Rata	Kategori
1	Isi Materi		
2	Pembelajaran		
3	Tampilan dan Penyajian	88,1%	Sangat Baik
4	Pemograman		

Berdasarkan dari hasil validasi materi, diperoleh persentase kelayakan dengan kategori sangat baik pada aspek *subject matters* (79,5%) dan pembelajaran (83,6%), sementara aspek *affective considerations* dinilai baik dengan persentase 71%. Untuk validasi media, seluruh aspek memperoleh kategori sangat baik dengan persentase berturut-turut: *auxiliary information* 87,6%, tampilan multimedia 85%, navigasi 83,6%, dan *robustness* 93,7%.

Sementara itu, hasil angket respon siswa pada uji kelompok kecil kelas XII menunjukkan persentase rata-rata 82,7% dengan kategori sangat baik. Hasil serupa ditemukan pada uji kelompok kecil fase F

kelas XI, dengan rata-rata 85,1%, dan uji kelompok besar menunjukkan peningkatan signifikan dengan rata-rata sebesar 88,1%. Seluruh hasil tersebut mengindikasikan bahwa *e-magazine* yang dikembangkan dinilai sangat layak dan diterima dengan baik oleh siswa dari berbagai aspek, baik isi, tampilan, maupun kemudahan penggunaannya.

B. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D (*Define, Design, Develop, Disseminate*), namun hanya dilakukan hingga tahap *develop* (pengembangan). Pada tahapan pertama, yaitu *define* atau pendefinisian, peneliti melakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi kebutuhan guru dan siswa terhadap media pembelajaran berbasis digital. Hasil analisis tersebut mengindikasikan bahwa *e-magazine* merupakan media yang diharapkan dapat membantu siswa memahami materi suhu dan kalor secara lebih menarik, visual, dan interaktif, sehingga dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran di kelas.

Setelah kebutuhan pembelajaran berhasil diidentifikasi, penelitian dilanjutkan ke tahap perancangan atau *design*. Pada fase ini, peneliti mulai menyusun struktur dan konten *e-magazine* dengan menyesuaikan materi pembelajaran terhadap langkah-langkah model *problem based learning*. *Storyboard* disiapkan sebagai pedoman dalam pengembangan produk. Desain *e-magazine* dirancang dengan memperhatikan kemudahan akses, tampilan visual yang atraktif, serta elemen interaktif yang bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan dan motivasi belajar siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah tahap *develop* atau pengembangan, yang menjadi titik fokus utama. Pada tahapan ini, penyusunan *e-magazine* dilakukan secara menyeluruh menggunakan aplikasi desain digital. Konten pembelajaran, elemen visual menarik, serta fitur interaktif seperti video dan kuis daring diintegrasikan ke dalam media. Selanjutnya, dilakukan proses validasi oleh ahli materi dan ahli media guna menilai kelayakan produk. Revisi dilakukan berdasarkan umpan balik dari para validator agar produk akhir yang dihasilkan lebih layak dan efektif digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

Uji coba lapangan yang dilakukan melalui uji kelompok kecil dan besar mendukung hasil

temuan sebelumnya. Pada uji kelompok kecil yang melibatkan siswa kelas XII dan XI, diperoleh rata-rata tanggapan positif masing-masing sebesar 82,7% dan 85,1%. Sementara itu, pada uji kelompok besar dengan 31 siswa kelas XI, nilai rata-rata mencapai 88,1%. Hasil ini menunjukkan bahwa *e-magazine* dianggap sangat layak, baik dari segi isi materi, pembelajaran, tampilan, maupun aspek pemrograman. Selain itu, respon siswa mengindikasikan bahwa penerapan *e-magazine* berbasis *problem based learning* mampu meningkatkan keterlibatan serta pemahaman mereka terhadap materi suhu dan kalor.

Tabel 6. Kelebihan dan Kekurangan *E-Magazine*

No	Kelebihan	Kekurangan
1	Produk majalah elektronik ini memiliki beberapa kelebihan yang menonjol. Pertama, majalah ini sangat mudah digunakan dan dapat diakses kapan saja dan di mana saja selama terkoneksi dengan internet.	ketergantungan terhadap koneksi internet, sehingga media ini tidak dapat diakses jika jaringan tidak stabil atau tidak tersambung, yang bisa menghambat proses belajar.
2	Majalah elektronik mampu menambah informasi untuk siswa.	Ukuran dalam majalah elektronik masih terlalu kecil.
3	Meningkatkan minat siswa, terbukti dari peningkatan hasil persentase olahan data.	Keterbatasan dalam pembuatan konten yang hanya bisa dilakukan melalui smartphone dan keharusan memiliki akun media sosial tertentu juga menjadi kendala, terutama bagi pengguna laptop atau PC.

Sumber: (Srikandi et al., 2019)

Kelebihan dan kekurangan produk *e-magazine* atau majalah elektronik yang telah dipaparkan di atas hampir sama. Salah satu kekurangan dari produk *e-magazine* yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah aksesibilitasnya yang masih terbatas. Media belum sepenuhnya mudah diakses oleh semua siswa, terutama bagi mereka yang memiliki kendala jaringan atau perangkat yang tidak kompatibel. Selain itu, produk ini juga belum sampai pada tahap penyebaran yang lebih luas, sehingga pemanfaatannya masih terbatas pada lingkup uji coba. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri untuk mengembangkan *e-magazine* agar lebih inklusif dan dapat diakses secara lebih luas di masa mendatang.

Produk *e-magazine* yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki nilai kebaruan, yaitu dengan menyajikan materi suhu dan kalor yang dikaitkan langsung dengan berita terkini atau fenomena nyata dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan Ati &

Setiawan (2020), pendekatan *problem based learning* yang menekankan pemecahan masalah berbasis situasi nyata, sehingga diharapkan siswa dapat lebih mudah memahami konsep sekaligus meningkatkan keterlibatannya dalam proses pembelajaran.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan dari hasil penelitian, pengembangan *e-magazine* berbasis *problem based learning* pada materi suhu dan kalor terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa dalam pembelajaran fisika. Validasi dari ahli materi dan media menunjukkan bahwa *e-magazine* ini termasuk dalam kategori sangat baik dan layak digunakan. Hasil uji kelompok kecil dan uji kelompok besar menunjukkan tanggapan positif dengan persentase rata-rata di atas 80%, yang menandakan bahwa media ini efektif dan diminati oleh siswa.

B. Saran

Diharapkan guru dapat menggunakan *e-magazine* ini sebagai alternatif media pembelajaran untuk mendukung pemahaman materi secara mandiri dan menarik. Penelitian selanjutnya dapat melanjutkan pengembangan hingga tahap *disseminate* agar distribusi media ini lebih luas dan dapat dimanfaatkan oleh lebih banyak siswa. Pengembangan fitur tambahan, seperti latihan soal interaktif dan umpan balik otomatis, juga sangat disarankan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Selain itu, pengembangan media serupa pada materi atau mata pelajaran lain yang membutuhkan visualisasi dan interaksi tinggi diharapkan dapat memberikan dampak positif pada proses belajar mengajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Agustia, F. S., & Fauzi, A. (2020). Efektivitas E-Modul Fisika Sma Terintegrasi Materi Kebakaran Berbasis Model Problem Based Learning. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 1–8. <https://www.neliti.com/id/publications/478671/efektivitas-e-modul-fisika-sma-terintegrasi-materi-kebakaran-berbasis-model-prob>
- Arends, R. I. (2009). *Learning to Teach* (9th ed). McGraw-Hill.
- Astuti, N., Kaspul, K., & Riefani, M. K. (2022). Validitas Modul Elektronik “Pembelahan Sel” Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 6(1), 94–102. <https://doi.org/10.24036/jep/vol6-iss1/667>
- Ati, T. P., & Setiawan, Y. (2020). Efektivitas Problem Based Learning-Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika Peserta didik Kelas V. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 294–303. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i1.209>
- Cahyani, G. A., Wigati, I., & Pratiwi, R. Y. (2024). Application of Chemistry E-Magazine Media to Students’ Interest in Learning in Public Senior High School. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 8(1), 78. <https://jurnal.radenfatah.ac.id/index.php/orbital/article/view/22726>
- Elvianasti, M., Lestari, N. H., Meitiyani, M., & Maesaroh, M. (2023). Ethnoscience Integrated Flipbook Learning Media on Living Things Classification Materials. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 4(4), 562–572. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i3.575>
- Fuad, A., Karim, H., & Palennari, M. (2020). Pengembangan media pembelajaran E-Magazine sebagai sumber belajar biologi siswa kelas XII. *Biology Teaching and Learning*, 3(1). <https://doi.org/10.35580/btl.v3i1.14298>
- Gunawan, C. W., Risdianto, E., & Putri, D. H. (2022). Development of Canva Application based E-Magazine on Static Fluids to Improve Student Motivation. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 5(2), 116–125. <https://doi.org/10.37891/kpej.v5i2.374>
- Kholipah, N., Surindra, B., & Forijati, R. (2022). Penerapan Media Qestion Card dalam Model Pembelajaran Problem-Based Learning untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran. *PINUS: Jurnal Penelitian Inovasi Pembelajaran*, 8(1), 43–52. <https://doi.org/10.29407/pn.v8i1.18626>
- Kismawati, R., Ernawati, T., & Winingsih, P. H. (2022). Pengembangan E-Komik Berbasis Heyzine Flipbook pada Materi Sistem Pencernaan bagi Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah*

- Kependidikan*, 6(3), 359–370.
<https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/wacanaakademika/article/view/13507/5416>
- Maulida, L., Murtinugraha, R. E., & Arthur, R. (2023). Model Four-D Sebagai Implementasi Untuk Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Modul Mata Kuliah K3. *Jurnal Pendidikan West Science*, 1(07), 433–440.
<https://doi.org/10.58812/jpdws.v1i07.532>
- Mayasari, A., Arifudin, O., & Juliawati, E. (2022). Implementasi Model Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Pembelajaran. *Jurnal Tahsinia*, 2(2), 167–175.
<https://doi.org/10.24036/annuha.v2i2.184>
- Okpatrioka. (2023). Research And Development (R & D) Penelitian yang Inovatif dalam Pendidikan. *Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*, 1(1), 86–100.<https://e-journal.nalanda.ac.id/index.php/jdan/article/view/154>
- Sofianto, E. W. N., & Irawati, R. K. (2020). Efforts to mediate the concept of physics in temperature and heat matter. *Southeast Asian Journal of Islamic Education*, 2(2), 107–120.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21093/sajie.v2i2.2188>
- Suginem. (2023). Penerapan Model Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Peserta didik. *Jurnal Pendidikan Dan Profesi Keguruan*, 2(2), 207.
<https://doi.org/10.59562/progresif.v2i2.30263>
- Sugiyono, (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Widiyatno. (2020). *Pendekatan Induktif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Generik Siswa*. Penerbit Adab.