



Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis *Website* Terintegrasi STEM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Teori Kinetik Gas

Lu'lul' Labibah Putri Umalia[✉], Fifin Dewi Ratnasari

Program Studi Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Oktober 2024

Disetujui November 2024

Dipublikasikan Desember 2024

Keywords:

Concept Understanding, Interactive Learning Media, STEM, Website

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran interaktif, mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM, dan mengetahui keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM. Penelitian ini menggunakan model pengembangan dengan metode pengembangan ADDIE, yaitu (1) *Analysis*, (2) *Design*, (3) *Development*, (4) *Implementation* (5) *Evaluation*. Penelitian ini menggunakan sampel pada uji coba skala besar sebesar 72 peserta didik dengan dibagi menjadi 2 kelas, yaitu 36 peserta didik digunakan untuk kelas kontrol dan 36 peserta didik digunakan untuk kelas eksperimen. Kelas kontrol diberikan perlakuan media pembelajaran PowerPoint terintegrasi STEM dan kelas eksperimen diberikan perlakuan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM sangat layak digunakan dalam pembelajaran dengan mendapatkan skor rata-rata sebesar 4,31 dengan kriteria sangat baik. Peningkatan pemahaman konsep pada kelas kontrol mendapatkan N-Gain *Score* sebesar 0,44 dengan kriteria sedang sedangkan peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen mendapatkan N-Gain *Score* sebesar 0,66 dengan kriteria sedang. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM efektif digunakan dalam pembelajaran apabila dibandingkan dengan media pembelajaran PowerPoint. Hal tersebut ditunjukkan adanya hasil skor rata-rata *posttest* eksperimen lebih besar dibandingkan dengan hasil skor rata-rata *posttest* kontrol dan terdapat perbedaan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang ditunjukkan dengan uji T sampel independent test yang menunjukkan nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,003 (<0,05).

Abstract

This study aims to determine the feasibility of interactive learning media, determine the increase in students' concept understanding after using STEM-integrated website-based interactive learning media, and determine the effectiveness of STEM-integrated website-based interactive learning media. This study uses a development model with the ADDIE development method, namely (1) Analysis, (2) Design, (3) Development, (4) Implementation (5) Evaluation. This study used a sample on a large-scale trial of 72 students divided into 2 classes, namely 36 students used for the control class and 36 students used for the experimental class. The control class was treated with STEM-integrated PowerPoint learning media and the experimental class was treated with STEM-integrated website-based interactive learning media. The results showed that the STEM integrated website-based interactive learning media was very feasible to use in learning by getting an average score of 4.31 with very good criteria. The increase in concept understanding in the control class received an N-Gain Score of 0.44 with moderate criteria while the increase in concept understanding in the experimental class received an N-Gain Score of 0.66 with moderate criteria. STEM-integrated website-based interactive learning media is effective in learning when compared to PowerPoint learning media. This is indicated by the results of the experimental posttest average score greater than the results of the control posttest average score and there is a difference between the experimental class and the control class shown by the independent sample T test which shows a 2-tailed significance value of 0.003 (<0.05).

PENDAHULUAN

Kegiatan pembelajaran membutuhkan beberapa komponen yang saling berkaitan dan mendukung dalam upaya mencapai tujuan pembelajaran antara lain peserta didik, metode pembelajaran, media pembelajaran, pendidik, sarana dan prasarana, serta lingkungan sekolah. Pembelajaran yang dilakukan pada sekolah menengah atas, salah satunya adalah pembelajaran fisika. Pembelajaran fisika bukan hanya menghafal konsep-konsep fisika melainkan pembelajaran yang menuntut pemahaman dan pengaplikasian konsep fisika sehingga terjadi pembelajaran bermakna yang artinya peserta didik dituntut untuk membangun pengetahuan dalam diri mereka dengan sikap aktifnya selama pembelajaran (Latifah *et al.*, 2020). Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang kompleks, rumit, dan berhubungan dengan kehidupan nyata serta mempunyai karakteristik konsep yang abstrak sehingga peserta didik membutuhkan kemampuan untuk membayangkan konsep fisika tersebut. Hal tersebut yang membuat peserta didik menganggap mata pelajaran yang sulit dipahami karena peserta didik kesulitan dalam memahami dan menerapkan konsep-konsep fisika. Materi fisika yang mempunyai karakteristik konsep yang abstrak, salah satunya adalah materi Teori Kinetik Gas.

Hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan di SMAN 2 Bae Kudus dapat disimpulkan bahwa penggunaan media dan model pembelajaran yang digunakan cenderung monoton dan kurang interaktif. Media dan metode pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah metode ceramah dengan bantuan media pembelajaran, seperti buku/paket, laptop, LCD, dan *smartphone*. Pemanfaatan *Information Technology* (IT) yang sering kali digunakan beliau adalah LCD dan *smartphone*, LCD digunakan untuk menampilkan *PowerPoint* dan video yang berisikan materi yang akan disampaikan dan *smartphone* digunakan untuk mencari informasi-informasi tambahan terkait materi yang disampaikan pada saat berdiskusi. Kurangnya peserta didik dalam memahami konsep fisika berpengaruh pada

hasil belajar peserta didik yang kurang maksimal. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peserta didik yang belum mencapai KKM yang telah ditetapkan. Beliau mengatakan bahwa pemanfaatan media pembelajaran interaktif berbasis *website* belum pernah diterapkan. Keseluruhan peserta didik SMAN 2 Bae Kudus telah mempunyai *smartphone*, terdapat 77,8% peserta didik mempunyai *smartphone* berbasis android dan terdapat 22,2% peserta didik mempunyai *smartphone* berbasis IOS. Akan tetapi, penggunaan *smartphone* belum dimanfaatkan secara optimal dalam pembelajaran. Dengan tersedianya fasilitas pembelajaran yang sudah terpenuhi seharusnya SMAN 2 Bae Kudus dapat melaksanakan pembelajaran berbasis IT.

Pada era revolusi industri 4.0, kemajuan teknologi dalam pendidikan merujuk pada pemanfaatan teknologi sebagai media dalam pembelajaran yang memberikan pengaruh besar terhadap dunia pendidikan. Adanya perkembangan teknologi yang semakin pesat dapat memudahkan pendidik dalam menjelaskan konsep fisika yang abstrak dengan bantuan media pembelajaran. Dengan menerapkan media pembelajaran dianggap dapat memudahkan peserta didik dalam memahami topik pelajaran serta dapat membuat pembelajaran menarik dan pendidik hanya sebagai fasilitator dalam pembelajaran (Wulandari *et al.*, 2022:102). Salah satu media pembelajaran yang saat ini dikembangkan adalah media pembelajaran interaktif berbasis *website*. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* menampilkan gabungan teks, gambar, video, animasi, suara, dan kuis interaktif dengan menggunakan bantuan internet pengguna dapat berinteraksi dan dapat diakses menggunakan berbagai macam sistem operasi, seperti *android*, *IOS*, *Windows*, *Mac*, *Linux*, dan sebagainya (Muthmainnah, 2022).

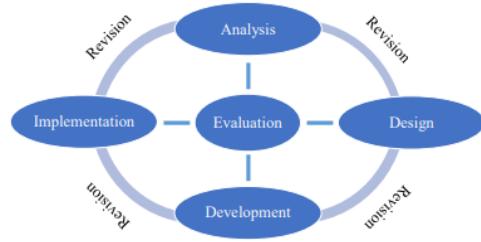
Salah satu model pembelajaran dan pendekatan yang tepat untuk diterapkan pada saat ini adalah model pembelajaran *problem based learning* dan pendekatan STEM. Model *problem based learning* dengan pendekatan STEM merupakan model pembelajaran berbasis masalah yang berkaitan kehidupan sehari-hari yang menggabungkan 4 disiplin ilmu, yaitu sains,

teknologi, teknik dan matematika dengan melibatkan peserta didik dalam memecahkan permasalahan sehingga peserta didik dapat memahami konsep melalui masalah. Hasil penelitian Yulianti & Gunawan, (2019) menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis peserta didik. Adanya perkembangan abad 21, pembelajaran perlu berkembang salah satunya dengan menggabungkan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang berpengaruh kepada meningkatkan hasil belajar peserta didik (Widayanti *et al.*, 2019). Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Dewati *et al.*, (2019) menyatakan bahwa penerapan media pembelajaran berbasis STEM dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Berdasarkan permasalahan diatas dari hasil pra-penelitian di SMAN 2 Bae Kudus, peneliti mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM pada materi Teori Kinetik Gas. Tujuan penelitian ini salah satunya adalah mengetahui keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi Teori Kinetik Gas.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian dalam penelitian ini menggunakan metode pengembangan (Research & Development) dengan model ADDIE. Adapun tahapan pengembangan ADDIE dapat dilihat pada Gambar 1. Pengumpulan data menggunakan tes yaitu tes berupa *pretest* dan *posttest* dengan bentuk soal esai yang diberikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi kalor dan perpindahannya.



Gambar 1. Tahapan Pengembangan ADDIE

Model pengembangan ADDIE terdiri dari *Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, and *Evaluation* (Sugiyono, 2020). Tahapan analysis dilakukan kegiatan analisis potensi dan masalah pada SMAN 2 Bae Kudus pada bulan Desember 2023 dengan cara melakukan observasi dan wawancara kepada guru fisika SMAN 2 Bae Kudus serta melakukan studi literatur. Tahap design mencakup penyusunan kerangka struktur media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM, penentuan sistematika penyajian isi materi, ilustrasi, dan visualisasi serta penyusunan angket kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM dan instrumen tes beserta lembar validasinya.

Tahap *development* mencakup tahap validasi produk dan instrumen penelitian. Tahap validasi terdapat beberapa angket yang akan diberikan ketiga validator yang terdiri dari 2 Dosen Fisika dan 1 guru mata pelajaran yakni angket kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM, angket validasi instrumen tes, dan angket validasi respons peserta didik terhadap media. Sistem penskoran angket menggunakan skala likert yang disampaikan oleh Sugiyono (2020:94) dengan menggunakan lima skala. Data yang didapatkan dari angket yang telah dinilai validator dianalisis menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2016*.

Tahap *implementation* mencakup uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Uji coba skala kecil menggunakan 30 peserta didik kelas XII MIPA SMAN 2 Bae Kudus menggunakan *simple random sampling* untuk menguji kelayakan produk yang telah direvisi, menguji reliabilitas, dan daya pembeda, serta tingkat kesukaran instrumen tes dengan memberikan instrumen tes kepada peserta didik dengan dan memberikan angket respons peserta didik terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *website*. Data yang didapatkan dianalisis menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2016*. Pelaksanaan pada tahap uji coba skala besar menggunakan metode kuasi eksperimen (*Quasi Experimental Design*) dengan jenis design *nonequivalent control group design*. Adapun gambaran uji coba skala besar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nonequivalent Control Group Design

R_E	O_1	X	O_2
R_K	O_3	Y	O_4

Tabel 1 menjelaskan bahwa uji coba skala besar menggunakan 72 peserta didik dengan dibagi menjadi 2 kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kedua kelas sebelum diberikan *treatment* terlebih dahulu melakukan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik terkait materi teori kinetik gas. Tahapan selanjutnya yaitu memberikan *treatment* yang berbeda pada kedua kelas tersebut. Pada kelas kontrol diberikan *treatment* dengan menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM. Pada kelas eksperimen diberikan *treatment* dengan menggunakan media pembelajaran *PowerPoint* terintegrasi STEM. Tahapan terakhir adalah kedua kelas diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep fisika peserta didik.

Tahap evaluasi mencakup menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* yang didapatkan dari uji coba skala. Hasil *pretest* dan *posttest* dalam melakukan pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM

yang telah dikembangkan serta menggunakan media pembelajaran berbasis *PowerPoint* terintegrasi STEM dilakukan analisis terhadap peningkatan pemahaman konsep peserta didik serta analisis keefektifan penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM. Analisis peningkatan pemahaman konsep peserta didik dengan menggunakan Uji *N-Gain Score*. Perhitungan Uji *N-Gain Score* digunakan pada setiap kelasnya, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2016*. Analisis keefektifan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM dengan menggunakan Uji T untuk Sampel Independen. Uji T untuk Sampel Independen digunakan untuk mengetahui adanya perbedaan peningkatan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum dilakukannya uji T untuk sampel independent dilakukannya uji normalitas dan uji homogenitas. Analisis pengujian normalitas data dapat menggunakan uji *kolmogorov smirnov* dengan bantuan program SPSS. Nilai signifikansi $> 0,05$ menunjukkan bahwa data terdistribusi normal. Analisis pengujian homogenitas data dapat menggunakan uji *levene* dengan bantuan SPSS. Untuk menentukan apakah variasi data tersebut homogen atau tidak dapat dilihat dari nilai *levene statistics*. Nilai *levene statistics* $< 0,05$ menunjukkan bahwa variasi data tidak homogen sedangkan nilai *levene statistics* $> 0,05$ menunjukkan bahwa variasi data homogen. Apabila variasi data homogen maka hasil analisis uji T menggunakan asumsi data mempunyai variasi sama (*equal variance assumed*) sedangkan apabila variasi data tidak homogen maka hasil analisis uji T menggunakan asumsi data mempunyai variasi berbeda (*equal variance not assumed*). Analisis pengujian T untuk sampel independent dapat menggunakan bantuan SPSS. Untuk menentukan apakah ada atau tidaknya perbedaan hasil antara dua kelompok dapat dilihat dari nilai signifikansi. Nilai signifikansi $< 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil antara dua kelompok.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Terintegrasi STEM

Pembuatan media pembelajaran interaktif berbasis *website* menggunakan bantuan *Ispring Suite 11* dan *000webhost*. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* berisikan materi Teori Kinetik Gas fase F SMA dengan terintegrasi STEM yang bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* terdiri dari halaman pembuka, menu, petunjuk, peta konsep, tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, game, evaluasi, dan rangkuman serta author. Tampilan halaman awal pada Gambar 2 merupakan tampilan awal ketika bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* terdiri dari halaman pembuka, menu, petunjuk, peta konsep, tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, game, evaluasi, dan rangkuman serta author. Tampilan halaman awal pada Gambar 2 merupakan tampilan awal ketika media pembelajaran diakses. Tampilan halaman awal media pembelajaran terdiri dari button "START" yang berguna untuk memulai media dan menuju ke halaman menu utama. Tampilan menu utama pada Gambar 3 terdiri dari 9 ikon menu pilihan, yaitu petunjuk, peta konsep, tujuan pembelajaran, aktivitas pembelajaran, *game*, evaluasi, rangkuman, dan *author*. Ikon tersebut berfungsi sebagai ikon aktif yang artinya apabila mengeklik salah satu ikon tersebut maka akan muncul penjelasan fungsi penggunaan ikon tersebut.

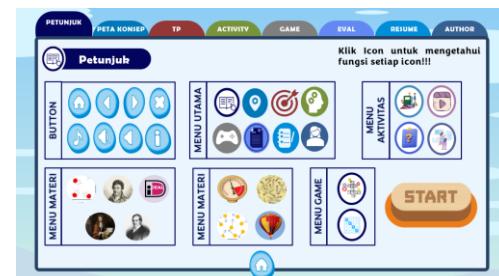


Gambar 2. Tampilan Awal

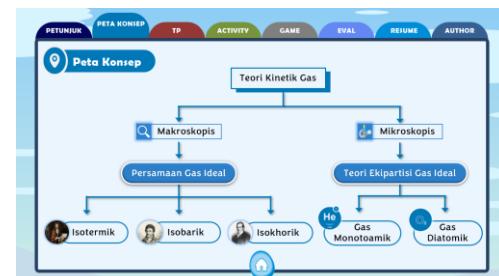


Gambar 3. Tampilan Menu

Tampilan menu petunjuk pada Gambar 4 berisikan ikon-ikon yang ada pada media pembelajaran interaktif. Ikon-ikon tersebut berfungsi sebagai ikon aktif yang artinya apabila mengeklik salah satu ikon tersebut maka akan muncul penjelasan fungsi penggunaan ikon tersebut. Tampilan menu peta konsep pada Gambar 5 berisikan bagan materi yang akan dibahas pada media pembelajaran interaktif.



Gambar 4. Tampilan Menu Petunjuk



Gambar 5. Tampilan Menu Peta Konsep

Tampilan menu aktivitas pembelajaran pada Gambar 6 terdapat 3 menu, yaitu persamaan gas ideal, teori kinetik gas, dan ruang diskusi. Setiap subbab terdapat 4 pilihan aktivitas, yaitu materi ajar, video pembelajaran, latihan soal, dan simulasi. Tampilan menu game pada Gambar 7 terdapat permainan teka-teki silang dan cari kata terkait materi Teori Kinetik Gas.



Gambar 6. Tampilan Menu Aktivitas Pembelajaran

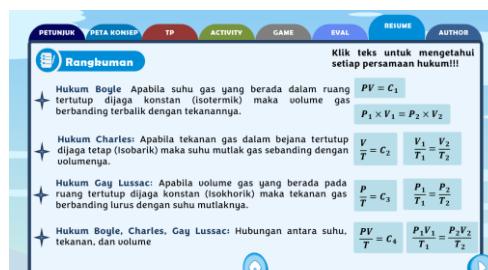


Gambar 7. Tampilan Menu Game

Tampilan menu evaluasi pada Gambar 8 terdapat 15 soal posttest pilihan ganda yang telah disesuaikan dengan indikator pemahaman konsep dan angket respons peserta didik terhadap media dalam bentuk skala likert. Tampilan menu rangkuman pada Gambar 9 terdapat ringkasan materi secara konsep dan matematis. Tampilan menu *author* terdapat profil pengembang media pembelajaran interaktif.



Gambar 8. Tampilan Menu Evaluasi



Gambar 9. Tampilan Menu Rangkuman

B. Kelayakan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Terintegrasi STEM

Media pembelajaran yang dikembangkan pada penelitian ini dilakukan uji kelayakan yang dilakukan oleh tiga orang ahli, yaitu dua Dosen Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang dan satu Guru Fisika SMAN 2 Bae Kudus. Validator memberikan rentang penilaian dari skala 1 sampai dengan 5. Uji kelayakan terdapat dua aspek penilaian, yaitu materi dan media. Adapun perhitungan kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *website* didapatkan dari rata-rata keseluruhan aspek dan hasil perhitungan tersebut diinterpretasikan kedalam suatu kriteria menurut Widoyoko (2009) pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Kelayakan

Aspek Materi		
Sub Aspek	\bar{X}	Kriteria
Kelayakan Isi	4,23	Sangat Baik
Penyajian Materi	4,26	Sangat Baik
Kebahasaan	4,17	Baik
Skor Rata-Rata Aspek Materi	4,22	Sangat Baik
Aspek Media		
Sub Aspek	\bar{X}	Kriteria
Tampilan Media	4,43	Sangat Baik
Kegrafikkan	4,5	Sangat Baik
Perangkat Lunak	4,25	Sangat Baik
Skor Rata-Rata Aspek Materi	4,39	Sangat Baik
Skor Rata-Rata Keseluruhan Aspek	4,31	Sangat Baik

Hasil analisis uji kelayakan pada Tabel 2 menunjukkan skor rata-rata keseluruhan aspek sebesar 4,31. Berdasarkan Widoyoko (2009), skor rata-rata keseluruhan aspek menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM dalam kriteria sangat baik yang artinya media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM sangat layak untuk digunakan dalam proses belajar mengajar untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

C. Peningkatan Pemahaman Konsep Peserta Didik

Penelitian ini menggunakan 2 kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setiap kelas terdapat 36 peserta didik. Kelas XI F-2 bertindak sebagai kelas eksperimen yang akan diberikan perlakuan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM sedangkan kelas XI F-1 bertindak sebagai kelas kontrol yang akan diberikan perlakuan media pembelajaran *PowerPoint* terintegrasi STEM. Pengukuran pemahaman konsep peserta didik didapatkan dari hasil belajar peserta didik, yaitu nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Berdasarkan data yang didapatkan, data dianalisis dengan uji *N-Gain* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2016*. Uji *N-Gain* digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep peserta didik. Adapun hasil analisis uji *N-Gain* peningkatan pemahaman konsep peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis N-Gain

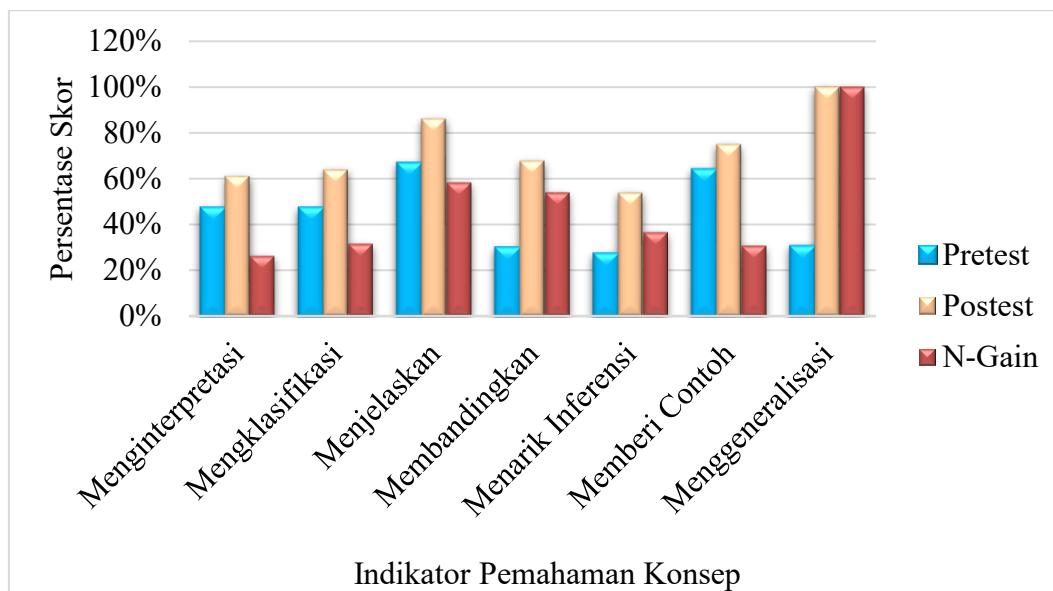
Kelas Kontrol					
Nilai	Min	Max	Rata-Rata	Nilai Gain	Kriteria
Pretest	13,33	53,33	36,11		
Posttest	26,67	100	66,30	0,47	Sedang
Kelas Eksperimen					
Nilai	Min	Max	Rata-Rata	Nilai Gain	Kriteria
Pretest	13,33	53,33	38,15		
Posttest	46,67	100	78,33	0,66	Sedang

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 36,11 dan *posttest* sebesar 66,30 dengan *N-Gain Score* mendapatkan sebesar 0,47 yang termasuk kedalam kriteria sedang. Peningkatan tersebut dapat dipengaruhi adanya

pemberian perlakuan model pembelajaran *problem based learning* dan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang disampaikan oleh Altunişik *et al.*, (2023) bahwa model pembelajaran *problem based learning* dan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) dapat meningkatkan pemahaman konsep. Akan tetapi, peningkatan dalam kelas kontrol belum maksimal apabila dibandingkan dengan peningkatan dalam kelas eksperimen. Hal tersebut diakibatkannya pemberian media pembelajaran yang berbeda.

Sementara itu, pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata *pretest* sebesar 38,15 dan *posttest* sebesar 78,33 dengan *N-Gain Score* sebesar 0,66 yang termasuk kedalam kriteria sedang. Peningkatan pada kelas eksperimen jauh lebih tinggi apabila dibandingkan dengan peningkatan pada kelas kontrol. Hal tersebut diakibatkannya pemberian media pembelajaran yang berbeda. Hal tersebut sejalan dengan pendapat yang disampaikan Astuti *et al.*, (2020) media pembelajaran berbasis *website* digunakan sebagai materi pembelajaran yang dilengkapi kuis dan permainan dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Peningkatan pemahaman konsep peserta didik ditinjau dari indikator pemahaman peserta didik. Menurut Taksonomi Bloom indikator pemahaman konsep terdiri dari 7 indikator antara lain: menafsirkan, memberikan contoh, mengklasifikasikan, meringkas, menarik inferensi, membandingkan, dan menjelaskan (Tsabit *et al.*, 2020). Selain itu, data *pretest* dan *posttest* peserta didik dapat untuk mengetahui ketercapaian indikator pemahaman konsep peserta didik. Hasil analisis ketercapaian dan peningkatan indikator pemahaman konsep peserta didik pada kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 10.



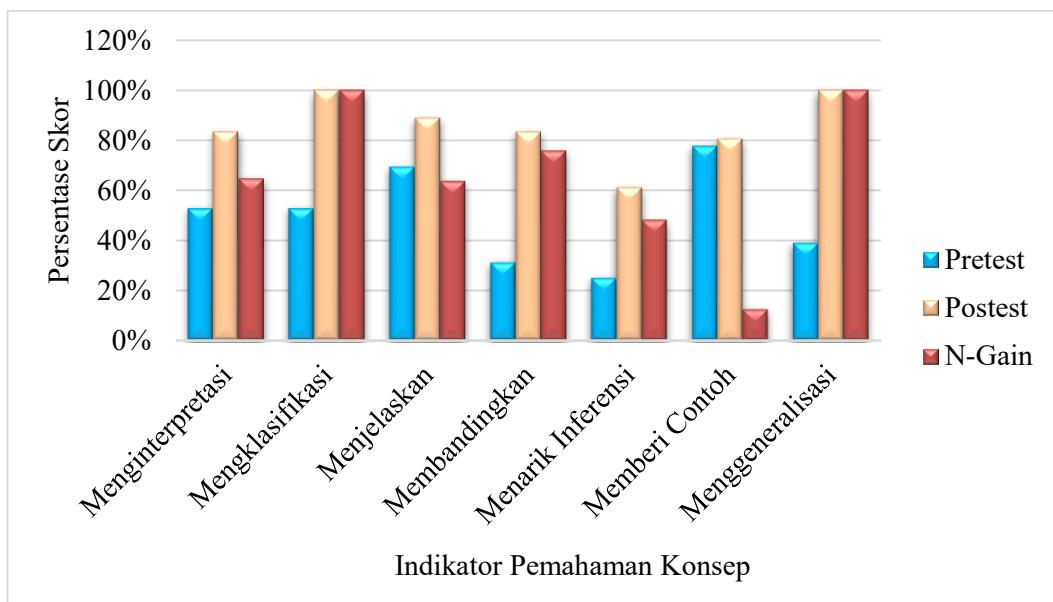
Gambar 10. Grafik Persentase Ketercapaian dan Persentase Peningkatan Pemahaman Konsep pada Setiap Indikator pada Kelas Kontrol

Berdasarkan Gambar 10 menunjukkan bahwa pada kelas kontrol untuk nilai *pretest* ketercapaian indikator pemahaman konsep tertinggi terdapat pada indikator menjelaskan dengan skor persentase sebesar 67% yang termasuk dalam kriteria sedang sedangkan ketercapaian indikator pemahaman konsep terendah terdapat pada indikator menarik inferensi dengan skor persentase sebesar 27% yang termasuk dalam kriteria sangat kurang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Zulhaini *et al.*, (2016) skor persentase pada indikator menjelaskan lebih besar daripada indikator menarik inferensi. Selanjutnya, untuk nilai *posttest* ketercapaian indikator pemahaman konsep tertinggi terdapat pada indikator menggeneralisasi dengan skor persentase sebesar 100% yang termasuk dalam kriteria sangat baik sedangkan ketercapaian indikator pemahaman konsep terendah terdapat pada indikator menarik inferensi dengan skor persentase sebesar 54% yang termasuk dalam kriteria kurang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian

Puspitasari *et al.*, (2020) skor persentase pada indikator menggeneralisasi lebih besar dibandingkan dengan indikator menarik inferensi.

Gambar 10 menunjukkan grafik nilai persentase dan peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelas kontrol bahwa nilai persentase *posttest* lebih baik daripada nilai persentase *pretest*. Setiap indikator mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Nilai persentase peningkatan pemahaman konsep peserta didik tertinggi terdapat pada indikator menggeneralisasi sebesar 100% sedangkan nilai persentase peningkatan pemahaman konsep peserta didik terendah terdapat pada indikator menginterpretasi sebesar 26%. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Puspitasari *et al.*, (2018) persentase peningkatan pada indikator menggeneralisasi lebih besar dibandingkan indikator menginterpretasi.

Sementara itu, analisis ketercapaian dan peningkatan indikator pemahaman konsep pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Grafik Persentase Ketercapaian dan Persentase Peningkatan Pemahaman Konsep pada Setiap Indikator pada Kelas Eksperimen

Berdasarkan Gambar 10. menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen untuk nilai *pretest* ketercapaian indikator pemahaman konsep tertinggi terdapat pada indikator memberi contoh dengan skor persentase sebesar 78% yang termasuk dalam kriteria baik sedangkan ketercapaian indikator pemahaman konsep terendah terdapat pada indikator menarik inferensi dengan skor persentase sebesar 25% yang termasuk dalam kriteria sangat kurang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Rose *et al.*, (2023) skor persentase pada indikator memberi contoh lebih besar daripada indikator menarik inferensi. Selanjutnya, untuk nilai *posttest* ketercapaian indikator pemahaman konsep tertinggi terdapat pada indikator menggeneralisasi dan mengklasifikasikan dengan skor persentase sebesar 100% yang termasuk dalam kriteria sangat baik sedangkan ketercapaian indikator pemahaman konsep terendah terdapat pada indikator menarik inferensi dengan skor persentase sebesar 64% yang termasuk dalam kriteria sedang. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Zulhaini *et al.*, (2016) persentase pada indikator mengklasifikasi dan menggeneralisasi lebih besar dibandingkan dengan indikator menarik inferensi.

Gambar 11. menunjukkan grafik nilai persentase dan peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen bahwa nilai persentase *posttest* lebih baik daripada nilai persentase *pretest*. Setiap indikator mengalami peningkatan dari *pretest* ke *posttest*. Nilai persentase peningkatan pemahaman konsep peserta didik tertinggi terdapat pada indikator mengklasifikasi dan menggeneralisasi sebesar 100% yang termasuk dalam kriteria tinggi sedangkan nilai persentase peningkatan pemahaman konsep peserta didik terendah terdapat pada indikator memberi contoh sebesar 13% yang termasuk dalam kriteria rendah. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Puspitasari *et al.*, (2020) persentase peningkatan pada indikator menggeneralisasi dan mengklasifikasi lebih besar dibandingkan indikator memberi contoh.

D. Keefektifan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Website Terintegrasi STEM

Keefektivitas media pembelajaran interaktif berbasis website terintegrasi STEM dapat dilihat dari analisis uji T untuk sampel independent. Analisis uji T untuk sampel independent dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelasa kontrol dan

kelas eksperimen. Sebelum dilakukan analisis uji T untuk sampel independent data harus terdistribusi secara normal yang dapat diketahui melalui uji normalitas dengan menggunakan bantuan SPSS. Hasil analisis uji normalitas dan uji homogenitas *N-Gain* pemahaman konsep peserta didik menunjukkan bahwa data terdistribusi secara normal dengan menggunakan uji *kolmogorov-smirnov* mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,181 dan variansi data homogen dengan menggunakan uji *levene* mendapatkan nilai signifikansi sebesar 0,128 sehingga uji T untuk sampel independent menggunakan asumsi data mempunyai variasi sama (*equal variance assumed*). Untuk menentukan apakah ada atau tidaknya perbedaan hasil antara dua kelompok dapat dilihat dari nilai signifikansi. Apabila nilai signifikansi $< 0,05$ menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil antar dua kelompok sedangkan nilai signifikansi $> 0,05$ menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan hasil antara dua kelompok. Hasil analisis uji T untuk sampel independent dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Uji T

Asumsi Homogenitas	t	df	Sig. (2 tailed)
Equal Variances Assumed	-3,077	70	0,003
Equal Variances Not Assumed	-3,077	67,165	0,003

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis uji T untuk sampel independent *N-Gain* pemahaman konsep peserta didik mendapatkan nilai signifikansi *2-tailed* sebesar 0,003 ($<0,05$) yang artinya terdapat perbedaan peningkatan pemahaman konsep peserta didik antara kelas kontrol yang menggunakan media pembelajaran *PowerPoint* terintegrasi STEM dan kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *website*.

Berdasarkan analisis uji T untuk sampel independent dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM efektif digunakan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Hal tersebut

terjadi karena media pembelajaran menggunakan *PowerPoint* hanya menampilkan *slide* yang berisikan materi sehingga beberapa peserta didik masih merasa bosan dan kurang menarik. Walaupun telah dilengkapi pendekatan STEM dan menggunakan metode pembelajaran *problem based learning*, pembelajaran yang menggunakan media pembelajaran *PowerPoint* belum maksimal. Jika dibandingkan dengan media pembelajaran interaktif berbasis *website* telah dilengkapinya video pembelajaran, audio, simulasi, dan game serta latihan soal. Hal tersebut yang dapat menunjang peserta didik untuk belajar secara mandiri sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan Pratama, (2020) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *website* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik yang dapat dilihat dengan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dan penelitian yang telah dilakukan Tazkia *et al.*, (2019) menyatakan bahwa pembelajaran dengan memanfaatkan *website* lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik daripada pembelajaran konvensional. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan Safitri *et al.*, (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran *PowerPoint* hanya bersifat satu arah dengan menampilkan *slide* yang berisikan materi sehingga lebih efektif menggunakan media pembelajaran interaktif dalam proses pembelajaran dan penelitian yang telah dilakukan Sriyani *et al.*, (2023) pembelajaran menggunakan media pembelajaran interaktif lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik jika dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *PowerPoint*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM pada materi Teori Kinetik Gas yang sangat layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

- Berdasarkan hasil penilaian yang telah diberikan 3 validator didapatkan nilai rata-rata sebesar 4,31 dengan kriteria sangat baik.
2. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelas eksperimen mendapatkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 78,33 dan nilai standar-gain sebesar 0,66 dengan kriteria sedang sedangkan peningkatan pemahaman konsep peserta didik pada kelas kontrol mendapatkan nilai rata-rata *posttest* sebesar 66,30 dan nilai standar-gain sebesar 0,47. Apabila dibandingkan nilai rata-rata *posttest* eksperimen lebih besar dibandingkan dengan nilai rata-rata *posttest* kontrol.
 3. Media pembelajaran interaktif berbasis *website* terintegrasi STEM lebih efektif digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dibandingkan dengan media pembelajaran *PowerPoint* terintegrasi STEM. Berdasarkan hasil analisis uji T untuk sampel independent yang menunjukkan nilai signifikansi 2-tailed sebesar 0,003 (<0,005) yang artinya terdapat perbedaan nilai N-Gain antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- Altunışık, S., Uzun, S., & İnel Ekici, D. (2023). The Effect of Problem-Based STEM Practices on Pre-Service Science Teachers Conceptual Understanding. *Journal Of Pedagogical Research*, 7(5), 344-358.
- Astuti, L., Wihardi, Y., & Rochintaniawati, D. (2020). The Development of Web-Based Learning Using Interactive Media for Science Learning on Levers in Human Body Topic. *Journal Of Science Learning*, 3(2), 89-98.
- Dewati, M., Bhakti, Y. B., Agustina, I., & Astuti, D. (2019). Peranan Microscope Smartphone sebagai Media Pembelajaran Fisika Berbasis STEM untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Optik. *Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya*, 36-42.
- Latifah, N., Ashari, & Kurniawan, E. S. (2020). Pengembangan E-Modul Fisika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *Jips: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 1(1), 1-7.
- Muthmainnah, U. (2022). Pendayagunaan Carrd sebagai Media Pembelajaran Bahasa Indonesia Berbasis Website. *Jurnal Edukasi Khatulistiwa: Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia*, 5(2), 96.
- Puspitasari, L., Astuti, B., & Masturi, M. (2020). Penerapan *Project Based Learning* (Pjbl) Terbimbing untuk Meningkatkan Keaktifan dan Pemahaman Siswa pada Konsep Momentum, Impuls, dan Tumbukan. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 69.
- Puspitasari, V., Wiyanto, W., & Masturi, M. (2018). Implementasi Model *Guided Discovery Learning* Disertai LKS Multirepresentasi Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *UPEJ: Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 18-27.
- Rose, P., Puri, A., & Perdana, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik SMA di Bantul pada Materi Fluida Statis dan Upaya Peningkatannya Melalui Model Pembelajaran *Visualization Auditory Kinesthetic*. *Magneton: Jurnal Inovasi Pembelajaran Fisika Unwira*, 1(2), 2985-5764.
- Pratama, N. D. S. (2020). The Effectiveness of Web-Based Assessment on Student's Understanding of Concepts on Equilibrium and Rotation Dynamics. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 247-254.
- Safitri, A., Haris, A., Yani, A., & Palloan, P. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif pada Materi Efek Doppler Kelas XI SMA Negeri 3 Barru.

- Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika (JSPF)*, 19(2), 168–175.
- Sriyani, D., Koto, I., Defianti, A., Sakti, I., & Uliyandari, M. (2023). The Effect of Interactive Learning Media on Student's Conceptual Understanding. *Jotalp: Journal of Teaching and Learning Physics*, 8(2), 111–124.
- Sugiyono, S. (2020). *Metode Penelitian Pendidikan*. Cv. Alfabeta.
- Tazkia, Z., Sahyar, & Juliani, R. (2019). Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Web di Tingkat SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 19–28.
- Tsabit, D., Rizqia Amalia, A., & Hamdani Maula, L. (2020). Analisis Pemahaman Konsep IPS Materi Kegiatan Ekonomi Menggunakan Video Pembelajaran IPS Sistem Daring di Kelas IV.3 SDN Pakujajar CBM. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 5(1), 76–89.
- Widayanti, Abdurrahman, & Suyatna, A. (2019). Future Physics Learning Materials Based on STEM Education: Analysis of Teachers and Students Perceptions. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155.
- Widoyoko, S. E. (2009). *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wulandari, E., Putri, I. A., & Napizah, Y. (2022). Multimedia Interaktif sebagai Alternatif Media Pembelajaran Berbasis Teknologi. *Jurnal Tonggak Pendidikan Dasar*, 1(2), 102–108.
- Zulhaini, Z., Halim, A., & Mursal, M. (2016). Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Hukum Newton untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa di MAN Model Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(1), 196–207.