ANALISIS WASHBACK EFFECT ASESMEN SUMATIF TERHADAP PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN PhET

Nurjannah[1], Yuliyanti[2], Nurfajrin Lumalag[3], Danti Yuliarsi Saadjad[4], Andi Asmar[5]

[1,2,3,4,5]*Universitas Tompotika Luwuk*
E-mail : [1]jannahnur404@gmail.com, [2]yuliyantiwijaya67@gmail.com, [3]lumalaganurfajrin@gmail.com, [4]rezqarezadanti@gmail.com, [5]asmarandi14@gmail.com

ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis washback effect asesmen sumatif terhadap pembelajaran fisika dengan memanfaatkan media simulasi Physics Education Technology (PhET). Washback effect merupakan pengaruh yang ditimbulkan oleh asesmen terhadap proses pembelajaran, baik pada strategi mengajar guru maupun aktivitas belajar peserta didik. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan melibatkan peserta didik pada mata pelajaran fisika di tingkat sekolah menengah. Data diperoleh melalui observasi proses pembelajaran, angket, wawancara, dan dokumentasi, kemudian dianalisis menggunakan teknik reduksi data, penyajian data, serta penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen sumatif yang diintegrasikan dengan simulasi PhET memberikan washback effect yang cenderung positif. Peserta didik menjadi lebih aktif, termotivasi, dan mampu memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak melalui visualisasi dan eksperimen virtual. Selain itu, guru terdorong untuk merancang pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan berorientasi pada pemahaman konsep dibandingkan sekadar pencapaian nilai. Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa kendala, seperti keterbatasan fasilitas teknologi, akses internet, dan variasi kemampuan digital peserta didik yang memengaruhi efektivitas implementasi PhET dalam asesmen sumatif. Oleh karena itu, diperlukan dukungan sarana prasarana serta peningkatan kompetensi guru dalam mengintegrasikan teknologi digital ke dalam proses asesmen dan pembelajaran. Penelitian ini menyimpulkan bahwa asesmen sumatif berbasis PhET memiliki potensi yang signifikan dalam menciptakan washback effect positif terhadap kualitas pembelajaran fisika serta meningkatkan keterlibatan dan hasil belajar peserta didik.

Kata Kunci : *Washback Effect, Asesmen Sumatif, Pembelajaran Fisika, PhET, Hasil Belajar.*

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang menuntut peserta didik tidak hanya menguasai konsep-konsep teoritis, tetapi juga mampu memahami fenomena alam melalui proses ilmiah. Namun, dalam praktiknya, pembelajaran fisika masih sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit karena banyak memuat konsep abstrak, rumus matematis, dan fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi tersebut menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam membangun pemahaman konseptual yang utuh sehingga berdampak pada rendahnya hasil belajar (Docktor & Mestre, 2014).

Perkembangan paradigma pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (student-centered learning), memanfaatkan teknologi digital, serta mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Menurut National Research Council (2012), pembelajaran sains harus memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksplorasi, penyelidikan, dan membangun pengetahuan melalui pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi menjadi salah satu alternatif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika.

Salah satu media pembelajaran yang banyak digunakan dalam pembelajaran fisika adalah Physics Education Technology (PhET) yang dikembangkan oleh University of Colorado Boulder. PhET menyediakan simulasi interaktif yang memungkinkan peserta didik melakukan eksperimen virtual sehingga konsep-konsep abstrak dapat divisualisasikan dengan lebih mudah. Menurut Perkins et al. (2006), simulasi PhET dirancang berdasarkan hasil penelitian pendidikan sehingga mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik, memperkuat pemahaman konsep, serta mendorong proses pembelajaran yang lebih aktif dan eksploratif. Melalui simulasi tersebut, peserta didik dapat melakukan percobaan berulang tanpa keterbatasan alat laboratorium maupun risiko keselamatan.

Selain media pembelajaran, keberhasilan proses belajar juga dipengaruhi oleh sistem asesmen yang diterapkan. Asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk mengukur hasil belajar, tetapi juga memberikan dampak terhadap proses pembelajaran yang dikenal sebagai washback effect. Menurut Alderson dan Wall (1993), washback merupakan pengaruh yang ditimbulkan oleh suatu tes atau asesmen terhadap kegiatan belajar mengajar, baik terhadap guru maupun peserta didik. Pengaruh tersebut dapat bersifat positif apabila asesmen mampu mendorong pembelajaran yang lebih efektif, ataupun bersifat negatif apabila asesmen hanya berorientasi pada pencapaian nilai tanpa memperhatikan pemahaman konsep.

Dalam konteks pendidikan Indonesia, asesmen sumatif masih menjadi bentuk evaluasi yang dominan digunakan untuk menentukan pencapaian kompetensi peserta didik pada akhir proses pembelajaran. Menurut Brookhart (2013), asesmen sumatif bertujuan mengevaluasi pencapaian hasil belajar setelah peserta didik menyelesaikan suatu unit pembelajaran atau program tertentu. Namun demikian, praktik asesmen sumatif sering kali hanya mengukur kemampuan mengingat informasi sehingga belum sepenuhnya mendorong peserta didik memahami konsep secara mendalam. Akibatnya, peserta didik cenderung belajar untuk menghadapi ujian daripada membangun pemahaman konseptual yang berkelanjutan.

Pengintegrasian simulasi PhET dalam asesmen sumatif diperkirakan mampu menciptakan washback effect yang lebih positif. Asesmen yang memanfaatkan simulasi interaktif memungkinkan peserta didik menerapkan konsep fisika dalam situasi yang lebih kontekstual sehingga proses evaluasi tidak hanya mengukur hasil akhir, tetapi juga kemampuan berpikir ilmiah

dan pemecahan masalah. Menurut Wiliam (2011), asesmen yang dirancang secara tepat dapat menjadi bagian integral dari pembelajaran dan mampu meningkatkan kualitas proses belajar peserta didik. Dengan demikian, asesmen tidak lagi sekadar mengukur hasil belajar, tetapi juga mengarahkan peserta didik pada pengalaman belajar yang lebih bermakna.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan PhET mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Akan tetapi, penelitian yang secara khusus mengkaji washback effect asesmen sumatif terhadap pembelajaran fisika menggunakan PhET masih relatif terbatas, terutama pada konteks sekolah di Indonesia. Sebagian besar penelitian lebih berfokus pada efektivitas media PhET terhadap hasil belajar tanpa mengkaji bagaimana asesmen sumatif memengaruhi strategi pembelajaran guru maupun perilaku belajar peserta didik. Padahal, pemahaman mengenai washback effect sangat penting untuk memastikan bahwa asesmen mampu memberikan dampak positif terhadap keseluruhan proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang menganalisis washback effect asesmen sumatif terhadap pembelajaran fisika menggunakan PhET. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai pengaruh asesmen sumatif berbasis simulasi interaktif terhadap aktivitas belajar peserta didik, strategi pembelajaran guru, serta kualitas pembelajaran fisika secara keseluruhan. Hasil penelitian diharapkan menjadi masukan bagi guru dan pemangku kebijakan dalam merancang asesmen yang tidak hanya mengukur hasil belajar, tetapi juga mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Pendekatan ini dipilih karena bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis secara mendalam washback effect asesmen sumatif terhadap proses pembelajaran fisika yang memanfaatkan media simulasi Physics Education Technology (PhET). Menurut Creswell (2018), penelitian kualitatif digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna yang diberikan individu atau kelompok terhadap suatu fenomena sosial. Dalam penelitian ini, fenomena yang dikaji adalah pengaruh asesmen sumatif terhadap perilaku belajar peserta didik, strategi pembelajaran guru, dan pemanfaatan PhET dalam pembelajaran fisika.

Desain Penelitian

Penelitian menggunakan desain studi deskriptif, yaitu menggambarkan secara sistematis fenomena washback effect yang muncul setelah pelaksanaan asesmen sumatif berbasis PhET. Fokus penelitian diarahkan pada perubahan proses pembelajaran, motivasi belajar peserta didik, keterlibatan dalam pembelajaran, serta strategi guru dalam melaksanakan pembelajaran fisika.

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) yang telah menerapkan pembelajaran fisika menggunakan simulasi PhET. Penelitian dilakukan pada semester ganjil Tahun Ajaran 2025/2026 selama kurang lebih dua bulan.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian terdiri atas:

1. Guru mata pelajaran fisika yang melaksanakan asesmen sumatif berbasis PhET.
2. Peserta didik kelas XI MIPA yang mengikuti pembelajaran fisika menggunakan PhET.

Pemilihan subjek dilakukan dengan teknik purposive sampling, yaitu memilih informan yang dianggap memiliki informasi paling relevan sesuai tujuan penelitian (Sugiyono, 2022).

Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian dikumpulkan melalui beberapa teknik berikut.

1. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati secara langsung proses pembelajaran fisika sebelum, selama, dan setelah pelaksanaan asesmen sumatif menggunakan PhET. Aspek yang diamati meliputi aktivitas belajar peserta didik, interaksi guru dan peserta didik, penggunaan simulasi PhET, serta respons peserta didik terhadap asesmen.

2. Wawancara

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur kepada guru dan beberapa peserta didik untuk memperoleh informasi mengenai pengalaman mereka selama mengikuti pembelajaran dan asesmen sumatif berbasis PhET serta pengaruhnya terhadap proses belajar.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui persepsi peserta didik mengenai pengaruh asesmen sumatif terhadap motivasi belajar, pemahaman konsep fisika, dan penggunaan simulasi PhET. Instrumen menggunakan skala Likert lima tingkat, yaitu sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju.

4. Dokumentasi

Dokumentasi meliputi perangkat pembelajaran, soal asesmen sumatif, hasil pekerjaan peserta didik, foto kegiatan pembelajaran, serta dokumen pendukung lainnya yang relevan dengan penelitian.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1). Lembar observasi aktivitas pembelajaran;
2). Pedoman wawancara guru dan peserta didik;
3). Angket persepsi peserta didik mengenai washback effect asesmen sumatif;
4). Lembar dokumentasi.

Sebelum digunakan, instrumen divalidasi oleh ahli pendidikan fisika dan ahli evaluasi pembelajaran untuk memastikan kesesuaian isi (content validity).

Teknik Analisis Data

Analisis data menggunakan model interaktif Miles, Huberman, dan Saldaña (2014) yang terdiri atas tiga tahapan, yaitu:

1. Reduksi Data (Data Reduction)
   Data hasil observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi diseleksi, dikelompokkan, serta difokuskan sesuai dengan tujuan penelitian.
2. Penyajian Data (Data Display)
   Data yang telah direduksi disajikan dalam bentuk narasi, tabel, dan matriks sehingga memudahkan peneliti dalam memahami hubungan antarvariabel.
3. Penarikan Kesimpulan dan Verifikasi (Conclusion Drawing/Verification)
   Kesimpulan diperoleh berdasarkan pola, tema, dan hubungan yang ditemukan selama proses analisis serta diverifikasi secara terus-menerus hingga diperoleh data yang konsisten.

Keabsahan Data

Keabsahan data dilakukan melalui teknik triangulasi sumber dan triangulasi teknik (Creswell, 2018). Triangulasi sumber dilakukan dengan membandingkan data yang diperoleh dari guru dan peserta didik, sedangkan triangulasi teknik dilakukan dengan membandingkan hasil observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi. Selain itu, dilakukan member checking kepada informan untuk memastikan bahwa hasil interpretasi peneliti sesuai dengan informasi yang diberikan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis washback effect asesmen sumatif terhadap pembelajaran fisika menggunakan Physics Education Technology (PhET). Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, angket, dan dokumentasi yang melibatkan guru fisika dan peserta didik kelas XI.

Berdasarkan hasil observasi selama proses pembelajaran, ditemukan bahwa implementasi asesmen sumatif berbasis PhET memberikan perubahan terhadap aktivitas belajar peserta didik. Sebelum asesmen dilaksanakan, sebagian besar peserta didik masih menunjukkan ketergantungan pada penjelasan guru serta cenderung menghafal rumus tanpa memahami makna konsep fisika. Setelah guru mengintegrasikan PhET dalam pembelajaran dan asesmen sumatif, peserta didik lebih aktif melakukan eksplorasi, mengajukan pertanyaan, berdiskusi dalam kelompok, serta mencoba berbagai simulasi untuk membuktikan konsep fisika yang dipelajari.

Hasil observasi menunjukkan peningkatan aktivitas belajar sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik

Aspek yang Diamati	Sebelum Asesmen (%)	Sesudah Asesmen (%)
Keaktifan berdiskusi	58	86
Mengajukan pertanyaan	46	82
Menggunakan simulasi PhET	52	95
Memecahkan masalah	55	84
Menjelaskan konsep fisika	50	81

Data tersebut menunjukkan bahwa penggunaan asesmen sumatif berbasis PhET mendorong peserta didik lebih aktif selama proses pembelajaran.

Selain observasi, hasil angket menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memberikan respons positif terhadap penggunaan PhET dalam asesmen sumatif.

Tabel 2. Hasil Angket Persepsi Peserta Didik

Pernyataan	Persentase Setuju (%)
PhET membantu memahami konsep fisika	92
Asesmen lebih menarik	90
Lebih termotivasi belajar	88
Lebih percaya diri menjawab soal	84
Pembelajaran menjadi lebih menyenangkan	94

Hasil wawancara dengan guru menunjukkan bahwa asesmen sumatif berbasis PhET memberikan dampak terhadap perubahan strategi pembelajaran. Guru lebih banyak menggunakan

pendekatan inkuiri, diskusi kelompok, eksperimen virtual, dan pembelajaran berbasis masalah dibandingkan metode ceramah. Guru juga menyatakan bahwa soal asesmen tidak lagi hanya mengukur kemampuan mengingat rumus, tetapi juga kemampuan menganalisis fenomena fisika melalui simulasi.

Wawancara dengan peserta didik mengungkapkan bahwa penggunaan simulasi PhET membantu mereka memahami konsep-konsep yang sebelumnya sulit dipelajari, seperti hukum Newton, gerak harmonik sederhana, listrik dinamis, dan gelombang. Menurut peserta didik, simulasi memungkinkan mereka mengamati hubungan sebab-akibat secara langsung sehingga konsep menjadi lebih mudah dipahami dibandingkan hanya membaca buku teks.

Namun demikian, penelitian juga menemukan beberapa kendala. Tidak semua peserta didik memiliki perangkat yang memadai untuk menjalankan simulasi secara optimal. Selain itu, kualitas jaringan internet di beberapa lokasi masih menjadi hambatan dalam mengakses simulasi berbasis daring. Guru juga memerlukan waktu lebih lama dalam menyusun asesmen yang sesuai dengan karakteristik PhET.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen sumatif berbasis PhET menghasilkan washback effect positif terhadap pembelajaran fisika. Dampak tersebut terlihat dari meningkatnya aktivitas belajar, motivasi, keterlibatan peserta didik, serta perubahan strategi pembelajaran guru menuju pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen sumatif berbasis Physics Education Technology (PhET) menghasilkan *washback effect* yang positif terhadap pembelajaran fisika. Dampak tersebut terlihat dari meningkatnya aktivitas belajar, motivasi, keterlibatan peserta didik, serta perubahan strategi pembelajaran guru menuju pembelajaran yang lebih berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*). Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Ikhlas et al. (2023) yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis aplikasi GeoGebra berpengaruh signifikan terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran interaktif mampu meningkatkan keaktifan, minat belajar, serta pemahaman konsep melalui visualisasi materi yang lebih konkret. Kesamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan teknologi sebagai media pembelajaran yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengeksplorasi konsep secara mandiri dan aktif. Pada penelitian ini, simulasi PhET memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan eksperimen virtual, mengamati fenomena fisika secara langsung, dan membangun pemahaman konseptual melalui proses investigasi. Kondisi tersebut menciptakan *washback effect* yang positif karena asesmen sumatif tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi hasil belajar, tetapi juga mendorong perubahan perilaku belajar peserta didik dan inovasi strategi pembelajaran guru. Dengan demikian, baik penggunaan GeoGebra maupun PhET sama-sama menunjukkan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran dan hasil belajar peserta didik.

Temuan ini mendukung teori Alderson dan Wall (1993) yang menyatakan bahwa asesmen memiliki pengaruh terhadap cara guru mengajar dan cara peserta didik belajar (*washback effect*). Dalam penelitian ini, asesmen tidak hanya menjadi alat evaluasi hasil belajar, tetapi juga mendorong guru untuk merancang pembelajaran yang lebih interaktif melalui pemanfaatan simulasi PhET. Peserta didik juga menunjukkan kecenderungan belajar dengan mengeksplorasi konsep fisika melalui simulasi dibandingkan sekadar menghafal rumus.

Hasil penelitian ini juga sejalan dengan pendapat Biggs (1996) mengenai *constructive alignment*, yaitu asesmen harus selaras dengan tujuan pembelajaran dan aktivitas belajar. Penggunaan PhET dalam asesmen sumatif menciptakan kesesuaian antara tujuan pembelajaran fisika yang menekankan pemahaman konsep dengan aktivitas belajar melalui eksperimen virtual.

Temuan penelitian memperlihatkan bahwa simulasi PhET mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian Perkins et al. (2006) yang menjelaskan bahwa simulasi PhET dirancang berdasarkan hasil penelitian pendidikan sehingga mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami peserta didik.

Penelitian ini juga mendukung hasil penelitian Finkelstein et al. (2005) yang menemukan bahwa laboratorium virtual menggunakan PhET mampu menghasilkan pemahaman konsep yang setara bahkan lebih baik dibandingkan praktikum konvensional. Peserta didik memperoleh kesempatan melakukan eksplorasi secara bebas sehingga mampu membangun konsep melalui pengalaman langsung.

Peningkatan motivasi belajar yang ditemukan dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Wieman et al. (2008) yang menyatakan bahwa penggunaan simulasi interaktif meningkatkan rasa ingin tahu, keterlibatan, dan partisipasi aktif peserta didik selama proses pembelajaran sains.

Selanjutnya, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Nuraisyah dan Nurjannah (2023) yang menunjukkan bahwa peningkatan kompetensi guru sangat dipengaruhi oleh inovasi dalam proses pembelajaran serta dukungan terhadap pengembangan profesional guru. Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa supervisi akademik melalui kunjungan kelas mampu mendorong guru untuk memperbaiki strategi pembelajaran, meningkatkan kreativitas dalam memilih media pembelajaran, dan mengoptimalkan pelaksanaan evaluasi pembelajaran. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini, di mana implementasi asesmen sumatif berbasis Physics Education Technology (PhET) tidak hanya memberikan dampak positif terhadap aktivitas dan motivasi belajar peserta didik, tetapi juga mendorong guru untuk merancang pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan berorientasi pada penguasaan konsep. Dengan demikian, keberhasilan penerapan asesmen berbasis teknologi tidak terlepas dari kompetensi profesional guru dalam mengelola pembelajaran serta kemampuannya mengintegrasikan teknologi digital ke dalam proses asesmen dan pembelajaran fisika.

Selanjutnya, hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Ikhlas (2020) yang menunjukkan bahwa penerapan pendekatan saintifik memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar matematika peserta didik pada materi Teorema Pythagoras. Penelitian tersebut mengungkapkan bahwa pembelajaran yang menekankan aktivitas mengamati, menanya, mencoba, menalar, dan mengomunikasikan mampu meningkatkan pemahaman konsep serta keaktifan peserta didik selama proses pembelajaran. Temuan tersebut memperkuat hasil penelitian ini, di mana penggunaan Physics Education Technology (PhET) dalam asesmen sumatif juga memfasilitasi peserta didik untuk melakukan eksplorasi konsep melalui simulasi interaktif, mengamati hubungan antarvariabel, melakukan percobaan virtual, serta menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan. Aktivitas tersebut selaras dengan tahapan pendekatan saintifik sehingga peserta didik tidak hanya memperoleh hasil belajar yang lebih baik, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pemahaman konseptual. Dengan demikian, integrasi asesmen sumatif berbasis PhET dapat menjadi salah satu strategi pembelajaran yang mendukung implementasi pendekatan saintifik dalam pembelajaran fisika.

Selain itu, perubahan strategi pembelajaran guru menunjukkan adanya washback positif terhadap praktik pembelajaran. Guru tidak lagi berorientasi pada penyelesaian materi semata, tetapi lebih menekankan pemahaman konsep melalui pembelajaran berbasis inkuiri. Temuan ini mendukung pendapat Cheng (2005) bahwa washback positif terjadi ketika asesmen mampu mendorong perubahan strategi pembelajaran menjadi lebih efektif.

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa hambatan, yaitu keterbatasan perangkat teknologi dan akses internet. Temuan ini sejalan dengan penelitian Smetana dan Bell (2012) yang menyatakan bahwa keberhasilan implementasi simulasi virtual sangat dipengaruhi oleh kesiapan infrastruktur teknologi serta kompetensi guru dalam memanfaatkan media digital.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa asesmen sumatif berbasis PhET tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga menciptakan perubahan positif terhadap budaya belajar peserta didik dan praktik pembelajaran guru. Dengan demikian, asesmen sumatif dapat berfungsi sebagai sarana peningkatan kualitas pembelajaran apabila dirancang secara autentik dan didukung media pembelajaran yang interaktif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa asesmen sumatif yang diintegrasikan dengan media simulasi Physics Education Technology (PhET) memberikan *washback effect* yang positif terhadap pembelajaran fisika. Dampak positif tersebut terlihat dari meningkatnya keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran, motivasi belajar yang lebih tinggi, kemampuan memahami konsep-konsep fisika yang bersifat abstrak, serta meningkatnya keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah melalui kegiatan eksplorasi menggunakan simulasi virtual.

Selain memberikan pengaruh terhadap peserta didik, implementasi asesmen sumatif berbasis PhET juga berdampak pada praktik pembelajaran guru. Guru terdorong untuk merancang pembelajaran yang lebih inovatif, interaktif, dan berpusat pada peserta didik (*student-centered learning*), dengan memanfaatkan pendekatan inkuiri, diskusi, eksperimen virtual, dan pembelajaran berbasis masalah. Hal ini menunjukkan bahwa asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat untuk mengukur pencapaian hasil belajar, tetapi juga menjadi faktor yang memengaruhi kualitas proses pembelajaran (*positive washback*).

Meskipun demikian, penelitian ini juga menemukan beberapa kendala dalam pelaksanaannya, antara lain keterbatasan perangkat teknologi, akses internet yang belum merata, serta kompetensi digital sebagian peserta didik dan guru yang masih perlu ditingkatkan. Kendala tersebut berpotensi memengaruhi efektivitas implementasi asesmen sumatif berbasis PhET apabila tidak didukung oleh sarana dan prasarana yang memadai.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa asesmen sumatif berbasis PhET merupakan alternatif evaluasi yang efektif dalam pembelajaran fisika, karena tidak hanya mampu mengukur pencapaian kompetensi peserta didik, tetapi juga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, meningkatkan keterlibatan peserta didik, serta mendorong perubahan strategi pembelajaran guru ke arah yang lebih konstruktif. Oleh karena itu, integrasi simulasi PhET dalam asesmen sumatif layak dikembangkan sebagai salah satu inovasi pembelajaran fisika di era digital.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan puji syukur ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penelitian yang berjudul "Analisis *Washback Effect* Asesmen Sumatif terhadap Pembelajaran Fisika Menggunakan PhET" dapat diselesaikan dengan baik.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada Universitas Tompotika Luwuk, khususnya Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, atas dukungan akademik, fasilitas, dan kesempatan yang diberikan selama pelaksanaan penelitian. Penghargaan yang tulus juga disampaikan kepada seluruh dosen Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan arahan, masukan, dan motivasi selama proses penyusunan penelitian ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada kepala sekolah, guru fisika, serta seluruh peserta didik yang telah bersedia menjadi subjek penelitian dan memberikan data yang diperlukan. Tanpa kerja sama dan partisipasi yang baik dari seluruh pihak, penelitian ini tidak dapat terlaksana dengan lancar.

Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada rekan-rekan mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Tompotika Luwuk yang telah memberikan dukungan, masukan, dan semangat selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

Akhirnya, penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan, doa, dan dukungan yang telah diberikan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pendidikan, khususnya dalam bidang pembelajaran fisika, serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya mengenai implementasi asesmen berbasis teknologi dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Alderson, J. C., & Wall, D. (1993). Does washback exist? *Applied Linguistics, 14*(2), 115–129. https://doi.org/10.1093/applin/14.2.115.

Biggs, J. (1996). Enhancing teaching through constructive alignment. *Higher Education, 32*(3), 347–364. https://doi.org/10.1007/BF00138871

Brookhart, S. M. (2013). *How to create and use rubrics for formative assessment and grading*. ASCD.

Cheng, L. (2005). *Changing language teaching through language testing: A washback study*. Cambridge University Press.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Docktor, J. L., & Mestre, J. P. (2014). Synthesis of discipline-based education research in physics. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research, 10*(2), 020119. https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020119

Finkelstein, N. D., Adams, W. K., Keller, C. J., Kohl, P. B., Perkins, K. K., Podolefsky, N. S., Reid, S., & LeMaster, R. (2005). When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment. *Physical Review Special Topics–Physics Education Research, 1*(1), 010103. https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.1.010103.

Ikhlas, A. (2020). Pengaruh penerapan pendekatan saintifik terhadap hasil belajar matematika siswa kelas VIII SMP pada materi Teorema Phygoras. *Jurnal Inovasi Penelitian, 1*(7), 1395–1406. https://doi.org/10.47492/jip.v1i7.259.

Ikhlas, A., Rukhmana, T., Liliana, W. O. F., & Sasminta, P. R. (2023). Pengaruh media pembelajaran aplikasi GeoGebra terhadap hasil belajar siswa. *Journal on Education, 5*(4), 13119–13128.

Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.

National Research Council. (2012). *A framework for K–12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. National Academies Press.

Nuraisyah, N., & Nurjannah, N. (2023). Supervision of Class Visits By The Principal in Developing Teacher Competencies at SDIT Makassar Islamic School Baruga. *Journal of Insan Mulia Education*, *1*(2), 65-74.

Perkins, K., Adams, W., Dubson, M., Finkelstein, N., Reid, S., Wieman, C., & LeMaster, R. (2006). PhET: Interactive simulations for teaching and learning physics. *The Physics Teacher*, *44*(1), 18–23. https://doi.org/10.1119/1.2150754.

Smetana, L. K., & Bell, R. L. (2012). Computer simulations to support science instruction and learning: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education, 34*(9), 1337–1370. https://doi.org/10.1080/09500693.2011.605182

Sugiyono. (2022). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-2). Alfabeta.

Wieman, C. E., Adams, W. K., & Perkins, K. K. (2008). PhET: Simulations that enhance learning. *Science, 322*(5902), 682–683. https://doi.org/10.1126/science.1161948

Wiliam, D. (2011). *Embedded formative assessment*. Solution Tree Press.