

BAB VI

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada Bab IV dan Bab V, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut :

1. Media pembelajaran fisika berscaffolding berbasis Fisigreen pada materi Pemanasan Global dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran, dengan hasil validasi ahli media sebesar 86,67% dan ahli materi sebesar 89,20%, keduanya berada pada kategori Sangat Baik (Sangat Layak).
2. Media Fisigreen mendapatkan respons yang sangat positif dari siswa kelas X SMA Negeri 1 Nglames, dengan rata-rata hasil angket respons siswa sebesar 88,61% (kategori Sangat Baik/Sangat Praktis) yang didukung oleh instrumen angket yang valid dan reliabel (*Cronbach's Alpha* = 0,826).
3. Penggunaan media Fisigreen secara signifikan dan efektif meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (KPM) siswa pada materi Pemanasan Global, dibuktikan dengan hasil paired sample t-test yang signifikan ($p=0,000$) pada kedua kelas dengan effect size sangat besar ($d=4,79$ dan $5,15$), serta rata-rata N-Gain berkategori tinggi (0,707 dan 0,710) menurut kriteria Hake (1998).

Dengan demikian, ketiga hipotesis penelitian diterima, dan pengembangan media pembelajaran fisika berscaffolding berbasis Fisigreen pada materi Pemanasan Global dapat dinyatakan berhasil mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan pada Bab I.

B. Keterbatasan Produk

Selain keterbatasan metodologis penelitian, produk media pembelajaran Fisigreen yang dikembangkan juga memiliki beberapa keterbatasan yang perlu dikemukakan agar pemanfaatannya di masa mendatang dapat dilakukan secara proporsional, yaitu :

1. Desain implementasi menggunakan dua kelas eksperimen paralel tanpa kelas kontrol berpembelajaran konvensional, sehingga peningkatan KPM yang teramati tidak dapat secara langsung dibandingkan dengan efektivitas pembelajaran konvensional pada populasi yang sama; desain ini hanya membuktikan konsistensi (replikasi) efektivitas Fisigreen, bukan keunggulan komparatifnya terhadap metode lain.
2. Penelitian dilaksanakan pada satu sekolah (SMA Negeri 1 Nglames) dengan jumlah responden 71 siswa, sehingga generalisasi hasil terhadap populasi siswa SMA secara lebih luas perlu dilakukan secara hati-hati.
3. Periode implementasi yang relatif terbatas turut membatasi pengamatan jangka panjang (longitudinal) terhadap retensi peningkatan KPM siswa setelah penggunaan Fisigreen dihentikan.
4. Fisigreen bergantung sepenuhnya pada koneksi internet serta platform hosting (Netlify) dan layanan kecerdasan buatan Google Gemini, sehingga aksesibilitasnya terbatas pada wilayah dengan infrastruktur internet yang memadai dan berpotensi terganggu apabila terjadi perubahan kebijakan pada platform pihak ketiga tersebut.

5. Konten yang dikembangkan pada Fisigreen masih terbatas pada satu topik, yaitu Pemanasan Global untuk kelas X Fase E, sehingga belum dapat digunakan untuk materi fisika lain tanpa pengembangan lanjutan.
6. Fitur ruang diskusi (room chat) antarkelompok pada Fisigreen masih bersifat manual (belum sepenuhnya otomatis/real-time), sehingga efektivitas kolaborasi antarsiswa masih bergantung pada inisiatif pengguna.

C. Implikasi Hasil Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan implikasi baik secara teoretis maupun praktis. Secara teoretis, temuan ini memperkuat teori scaffolding dalam kerangka Zone of Proximal Development (Vygotsky) sebagaimana dijelaskan oleh Shabani et al (2010), bahwa bantuan bertahap yang terstruktur secara digital mampu memfasilitasi siswa melampaui batas kemampuan mandiri dalam memecahkan masalah fisika. Temuan ini juga memperkaya kajian mengenai integrasi kecerdasan buatan generatif (Google Gemini AI) dalam media pembelajaran fisika, sejalan dengan tren penelitian penerapan AI dalam pendidikan.

Secara praktis, Fisigreen dapat dimanfaatkan oleh guru fisika sebagai alternatif media pembelajaran pada materi Pemanasan Global yang mendukung penerapan Problem Based Learning secara terstruktur, sekaligus memberikan data terukur mengenai capaian tiap indikator KPM siswa yang dapat menjadi dasar tindak lanjut pembelajaran remedial maupun pengayaan bagi guru di sekolah.

D. Saran

Berdasarkan simpulan dan keterbatasan yang telah diuraikan, peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan mengembangkan desain penelitian dengan melibatkan kelas kontrol berpembelajaran konvensional agar keunggulan komparatif Fisigreen terhadap metode konvensional dapat diukur secara langsung.
2. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan memperluas cakupan materi Fisigreen ke topik fisika lain serta melakukan uji coba pada lebih dari satu sekolah untuk meningkatkan generalisasi hasil penelitian.
3. Bagi guru fisika, media Fisigreen dapat dimanfaatkan sebagai suplemen pembelajaran materi Pemanasan Global, dengan tetap memperhatikan ketersediaan akses internet siswa di sekolah masing-masing.
4. Bagi pengembang media, disarankan menambahkan fitur ruang diskusi yang bersifat real-time serta mode akses luring (offline) terbatas untuk meningkatkan aksesibilitas dan kualitas kolaborasi antarsiswa.