

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan media fisika berbasis simulasi Wokwi untuk ketinggian air di akuarium, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan media fisika berbasis simulasi Wokwi dalam penelitian ini dilakukan menggunakan model 4D, yaitu define, design, develop, dan disseminate. Tahap define dilakukan melalui analisis kebutuhan, karakteristik pengguna, serta konsep fisika yang berkaitan dengan ketinggian air. Tahap design dilakukan dengan merancang simulasi Wokwi dan website monitoring akuarium sebagai media utama. Tahap develop meliputi pembuatan produk, validasi oleh ahli, serta revisi berdasarkan saran validator. Tahap disseminate dilakukan melalui implementasi terbatas kepada pengguna untuk memperoleh respons terhadap media yang dikembangkan.
2. Kelayakan media berdasarkan penilaian ahli media memperoleh persentase sebesar 90,86% dengan kategori sangat layak. Hasil ini menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah memenuhi aspek tampilan, keterpaduan fitur, kemudahan penggunaan, keterbacaan informasi, fungsi teknis, serta kesesuaian sebagai media pembelajaran fisika.
3. Kelayakan media berdasarkan penilaian ahli praktisi memperoleh persentase sebesar 92,00% dengan kategori sangat layak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media yang dikembangkan telah sesuai dengan kebutuhan pemantauan ketinggian air di akuarium serta relevan digunakan sebagai media edukasi berbasis konteks nyata.
4. Respons mahasiswa perikanan dan praktisi atau pengguna akuarium terhadap media memperoleh persentase sebesar 86,31% dengan kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan

bahwa media fisika berbasis simulasi Wokwi dinilai menarik, mudah digunakan, informatif, serta mampu membantu pengguna dalam memahami penerapan konsep fisika pada sistem pemantauan ketinggian air di akuarium.

Dengan demikian, media fisika berbasis simulasi Wokwi yang didukung oleh website monitoring akuarium dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran kontekstual yang mampu membantu pemahaman konsep fisika serta penerapannya dalam sistem pemantauan ketinggian air di akuarium.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian Dalam penelitian dan pengembangan ini terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan, yaitu sebagai berikut:

1. Produk yang dikembangkan masih berupa media digital berbasis website monitoring dan simulasi Wokwi, sehingga belum diwujudkan dalam bentuk alat fisik yang diterapkan secara langsung pada akuarium.
2. Data ketinggian air yang ditampilkan dalam media berasal dari simulasi dan perhitungan pada website, sehingga belum menggunakan pembacaan sensor secara nyata pada kondisi akuarium sebenarnya.
3. Media yang dikembangkan hanya berfokus pada sistem monitoring ketinggian air, sehingga belum mencakup parameter lain seperti suhu air, pH air, kualitas air, maupun kadar oksigen yang juga berperan dalam pemeliharaan akuarium.
4. Sensor yang digunakan dalam media masih berupa sensor ultrasonik virtual pada platform Wokwi, sehingga belum dilakukan pengujian tingkat akurasi menggunakan sensor fisik secara langsung.

5. Batas kategori air rendah, normal, dan tinggi yang digunakan dalam media merupakan hasil perancangan dalam simulasi, sehingga masih bersifat konseptual dan dapat dikembangkan lebih lanjut sesuai kondisi nyata.
6. Implementasi media dilakukan secara terbatas kepada validator dan pengguna yang telah ditentukan dalam penelitian, sehingga belum mencakup uji coba dalam skala yang lebih luas.
7. Penelitian ini berfokus pada pengembangan dan kelayakan media, sehingga belum mengkaji secara mendalam efektivitas media terhadap peningkatan hasil belajar pengguna.
8. Akses terhadap media bergantung pada ketersediaan perangkat digital dan jaringan internet, sehingga dapat menjadi kendala bagi pengguna yang memiliki keterbatasan akses teknologi.
9. Fitur lanjutan seperti penyimpanan data otomatis, grafik pemantauan secara real-time, sistem notifikasi, serta integrasi dengan perangkat IoT belum dikembangkan dalam penelitian ini.
10. Website monitoring dan simulasi Wokwi yang dikembangkan masih berfungsi sebagai media edukasi, sehingga belum dapat digunakan sebagai sistem monitoring akuarium secara nyata dalam kehidupan sehari-hari.

C. Saran

Berdasarkan Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang ada, maka beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti selanjutnya, disarankan untuk mengembangkan media tidak hanya dalam bentuk simulasi, tetapi juga dalam bentuk alat fisik yang dapat diterapkan secara langsung pada akuarium, sehingga hasil yang diperoleh lebih nyata dan aplikatif.
2. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan parameter lain dalam sistem monitoring, seperti suhu air, pH air, kualitas air, dan kadar oksigen, sehingga media yang dikembangkan menjadi lebih lengkap dan mendekati kondisi nyata.

3. Disarankan untuk melakukan pengujian akurasi sensor menggunakan perangkat nyata agar hasil pengukuran ketinggian air lebih valid dan dapat dibandingkan dengan hasil simulasi.
4. Peneliti selanjutnya dapat mengembangkan fitur tambahan seperti penyimpanan data otomatis, grafik pemantauan secara real-time, serta sistem notifikasi berbasis aplikasi untuk meningkatkan fungsi media menjadi sistem monitoring yang lebih kompleks.
5. Media yang dikembangkan dapat diuji pada skala yang lebih luas dengan melibatkan lebih banyak pengguna agar diperoleh data respons yang lebih beragam dan representatif.
6. Disarankan untuk menguji efektivitas media terhadap peningkatan hasil belajar pengguna, sehingga dapat diketahui sejauh mana media ini berpengaruh terhadap pemahaman konsep fisika.
7. Bagi pengguna, media ini dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran mandiri untuk memahami konsep ketinggian air dan sistem monitoring berbasis sensor secara lebih interaktif.