

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tahapan penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat disimpulkan beberapa hal antara lain:

1. Perancangan dan pengembangan E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics* berhasil dilakukan dengan model ADDIE sebagai acuan dalam proses pengembangan. Tahap analisis mencakup analisis tujuan, analisis subjek penelitian, serta analisis kebutuhan untuk pengguna dan pengembang. Pada tahap desain dilakukan perancangan pembelajaran yang mencakup desain modul ajar termasuk video pembelajaran, instrumen soal, serta desain E-LKPD yang mencakup perancangan skenario *semantic waves*, *learning analytics*, *mockup*, *flowchart*, *sitemap*, dan ERD. E-LKPD disusun berdasarkan skenario *semantic waves* dengan dua tahapan utama yaitu tahap *unpacking* dan *repacking*. Adapun dukungan *learning analytics* dalam E-LKPD diimplementasikan dengan mengacu pada tahapan *learning analytics*, yaitu orang yang belajar, data, metrik, dan intervensi. Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan video pembelajaran dan pengembangan E-LKPD, melakukan pengujian sistem dengan *black-box testing* hingga validasi ahli. Hasil validasi ahli diperoleh persentase skor sebesar 89.57% secara keseluruhan berdasarkan indikator kelayakan LKPD BSNP, mencakup aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan tampilan yang berkaitan dengan media. Perolehan skor ini termasuk kategori “Sangat Baik” yang menunjukkan bahwa E-LKPD yang diintegrasikan dalam LMS layak untuk digunakan.
2. Penerapan *Learning Analytics* (LA) dalam E-LKPD menunjukkan adanya peran penting terhadap efektivitas pembelajaran, terutama dalam pemantauan proses belajar dan pemberian intervensi yang tepat. Sistem LA

memungkinkan guru menganalisis proses belajar peserta didik secara *real-time*, sehingga mendukung pengambilan keputusan berbasis data. Meskipun masih terbatas dalam memahami variasi jawaban deskriptif, LA tetap berfungsi sebagai filter awal untuk mengidentifikasi respons yang perlu ditindaklanjuti. Selama empat pertemuan, data LA menunjukkan pola kesulitan peserta didik yang berbeda-beda, yang kemudian digunakan guru untuk memberikan intervensi terarah, mulai dari pemberian motivasi, penyederhanaan konsep hingga penunjukan kesalahan spesifik. Proses ini membuktikan bahwa LA tidak hanya membantu mendeteksi permasalahan belajar, tetapi juga mendorong pembelajaran yang responsif, serta memperkuat peran guru dalam memahami kebutuhan belajar peserta didik secara lebih mendalam.

3. Terdapat peningkatan kemampuan *logical thinking* peserta didik pada mata pelajaran Pemrograman Terstruktur materi Struktur Kontrol Perulangan setelah menggunakan E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dan dukungan *learning analytics*, hal ini dilihat dari nilai rerata *n-gain* keseluruhan yang diperoleh yaitu sebesar 0.31 dengan kriteria “Sedang”. Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa peningkatan terjadi secara merata di semua kelompok peserta didik tanpa perbedaan yang signifikan. Indikator keruntutan berpikir mengalami peningkatan tertinggi, disusul dengan penarikan kesimpulan dan kemampuan berargumen.
4. E-LKPD yang menerapkan *semantic waves* dengan dukungan *learning analytics* mendapatkan respon positif dari peserta didik. Dinilai berdasarkan empat indikator kelayakan LKPD menurut BSNP, antara lain aspek isi mendapatkan nilai 81.76% yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”, penyajian mendapatkan nilai 82.40% yang juga termasuk dalam kategori “Sangat Baik”, kebahasaan mendapatkan nilai 86.40% yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”, dan terakhir adalah tampilan yang mendapatkan nilai 85.34% yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”. Hasil akhir tanggapan peserta didik secara keseluruhan terhadap E-LKPD yang digunakan mendapatkan nilai sebesar 83.20% yang termasuk kategori “Sangat Baik”.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya, antara lain:

1. Saat pembelajaran di kelas sebaiknya seluruh peserta didik bisa dikondisikan agar tertib dan kondusif, sehingga hasil pembelajaran dengan penggunaan E-LKPD yang digunakan bisa lebih maksimal. Selain itu, karena dalam penelitian ini terdapat kendala terkait sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran, maka untuk penelitian selanjutnya bisa melakukan analisis terkait sumber daya yang tersedia di sekolah agar pembelajaran bisa lebih optimal.
2. Pelabelan "Perlu Intervensi" yang menunjukkan adanya kesalahan atau kesulitan peserta didik dalam proses pembelajaran salah satunya disebabkan karena mereka menggunakan kosa kata yang berbeda dengan kata kunci yang diberikan pada sistem. Oleh karena itu, disarankan agar E-LKPD dilengkapi dengan pembendaharaan kosa kata yang lebih luas.
3. Untuk mengatasi keterbatasan mekanisme pencocokan kata kunci, pengembangan sistem selanjutnya disarankan dapat mengimplementasikan teknologi yang lebih canggih seperti *Natural Language Processing* (NLP) agar sistem mampu memahami makna dan konteks dari jawaban peserta didik.
4. Untuk mengatasi penentuan intervensi yang masih manual, sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan membangun modul rekomendasi dengan menggunakan teknik *machine learning* (misalnya, model klasifikasi), agar jenis intervensi diberikan secara otomatis oleh sistem.