

BAB V

PENUTUP

A. Kajian Produk yang Telah Direvisi

Media yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah TIGE-AR (Transformasi Geometri dalam E-Komik *Augmented Reality*), yang diintegrasikan ke dalam pendekatan *Problem Based Learning* (PBL) untuk memfasilitasi pemahaman materi transformasi geometri. Pengembangan media ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan mengadaptasi model pengembangan ADDIE. Pada tahap analisis, dilakukan identifikasi melalui wawancara dengan guru matematika, observasi pembelajaran, dan penyebaran angket minat siswa. Selanjutnya pada tahap perancangan, dilakukan pembuatan produk yang akan dikembangkan, meliputi penyusunan materi, pembuatan desain awal berupa *storyboard* dan *flowchart*, serta penyusunan instrumen penelitian. Pada tahap pengembangan, dilakukan pembuatan produk kemudian divalidasi dan direvisi berdasarkan masukan dari para validator. Tahap implementasi dilakukan pada skala kecil dan skala besar dengan subjek meliputi 1 siswa kelas XI-D, 2 siswa kelas XI-E, dan 5 siswa kelas XI-F, 36 siswa kelas XI-A sebagai kelas eksperimen, dan 36 siswa kelas XI-B sebagai kelas kontrol. Terakhir pada tahap evaluasi, peneliti melaksanakan revisi sesuai saran dan komentar yang didapatkan dari ahli media, ahli materi, dan praktisi lapangan.

Media ini memanfaatkan aplikasi Canva untuk membuat desain narasi cerita dan dikembangkan melalui *software* Unity, yang kemudian hasil aplikasinya dapat diakses secara *online* maupun *offline* melalui *smartphone*. Media TIGE-AR beserta instrumen tesnya kemudian divalidasi oleh para ahli untuk menilai tingkat kelayakan

media sebelum diimplementasikan di kelas. Penilaian kelayakan mencakup tiga aspek utama, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan media dalam mendukung proses pembelajaran.

Penilaian aspek kevalidan dalam penelitian ini mencakup tiga komponen, yaitu validitas materi, validitas media, dan validitas instrumen tes. Hasil uji validitas materi yang termuat dalam media TIGE-AR menunjukkan skor rata-rata sebesar 94 dengan persentase 94% yang termasuk dalam kategori “sangat valid”. Validitas media TIGE-AR memperoleh skor rata-rata 90,33 dengan persentase 90,33% sehingga dapat dikategorikan “sangat valid”. Sementara itu, uji validitas terhadap instrumen tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dengan bantuan media TIGE-AR menghasilkan skor rata-rata 56,5 dengan persentase 94,16% yang juga masuk dalam kategori “sangat valid”.

Aspek kepraktisan media diperoleh melalui penilaian dari praktisi lapangan serta respon siswa. Penilaian praktisi dilakukan oleh guru pengampu mata pelajaran Matematika Tingkat Lanjut. Selain itu, respons siswa dikumpulkan melalui uji coba skala kecil dan skala besar di kelas eksperimen. Hasil penilaian dari praktisi lapangan menunjukkan skor rata-rata 73 dengan persentase 97,33% yang menandakan bahwa media “sangat praktis”. Respons siswa pada uji coba skala kecil menunjukkan tingkat kepraktisan sebesar 83,69% sedangkan pada skala besar sebesar 82,12%, dimana keduanya menunjukkan bahwa media TIGE-AR tergolong “sangat praktis” digunakan dalam pembelajaran.

Aspek keefektifan media TIGE-AR diperoleh melalui analisis hasil tes siswa setelah dilakukan uji coba penggunaan media dalam pembelajaran. Uji coba dilaksanakan pada dua tahap, yaitu skala kecil dan skala besar. Instrumen tes yang

digunakan mengacu pada kemampuan pemecahan masalah siswa berdasarkan tahapan yang dikemukakan oleh Polya, yang mencakup: (1) memahami masalah, (2) membuat rencana penyelesaian, (3) melaksanakan penyelesaian, dan (4) memeriksa kembali hasil yang diperoleh. Pada uji coba skala kecil, rata-rata skor tes siswa mencapai 87,0825 sedangkan berdasarkan analisis indikator kemampuan pemecahan masalah diperoleh persentase 87%, yang termasuk dalam kategori “sangat tinggi”. Sementara itu pada uji coba skala besar, rata-rata sedikit menurun menjadi 86,7133 dengan persentase indikator sebesar 87%, yang juga berada dalam kategori “sangat tinggi”. Sebagai pembanding, dilakukan uji terhadap kelas kontrol yang tidak menggunakan media TIGE-AR. Hasilnya, rata-rata skor tes siswa di kelas kontrol adalah 57,4078 dengan persentase indikator sebesar 57% yang tergolong kategori “sedang”. Dari seluruh indikator yang diukur, indikator keempat, yaitu memeriksa kembali jawaban, menunjukkan capaian terendah baik pada kelas eksperimen maupun kontrol. Hasil-hasil tersebut mengindikasikan bahwa penggunaan media TIGE-AR efektif dalam mencapai kemampuan pemecahan masalah siswa pada pembelajaran matematika, khususnya materi transformasi geometri.

Berdasarkan hasil analisis statistik inferensial, penggunaan media e-komik berbasis *Augmented Reality* “TIGE-AR” secara signifikan efektif dalam mencapai kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil uji non-parametrik *Mann Whitney U* menunjukkan nilai signifikansi 0,000 ($<0,05$), yang menandakan adanya perbedaan signifikan antara hasil tes kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perlu juga dicatat bahwa kemampuan awal siswa pada kedua kelas tersebut setara, yang dibuktikan melalui *Independent Sample t-Test* dengan nilai signifikansi 0,518 ($>0,05$), sehingga perbedaan hasil belajar lebih dapat dikaitkan dengan

penggunaan media “TIGE-AR”. Perbedaan rata-rata hasil belajar antara kelas eksperimen yang menggunakan media ini dengan kelas kontrol menunjukkan peningkatan yang nyata. Sehingga media “TIGE-AR” dengan pendekatan *Problem Based Learning* efektif digunakan sebagai alat bantu pembelajaran matematika, khususnya pada materi transformasi geometri.

Secara keseluruhan, penggunaan media pembelajaran memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan kualitas interaksi antara guru dan siswa selama proses pembelajaran. Dalam konteks penelitian ini, media TIGE-AR terbukti memberikan dampak positif terhadap pembelajaran matematika, khususnya pada materi transformasi geometri. Media ini memfasilitasi visualisasi konsep yang abstrak menjadi lebih konkret, sehingga siswa lebih mudah memahami dan menerapkannya. Tak hanya itu, interaktivitas yang ditawarkan oleh TIGE-AR juga menjadikan proses belajar lebih menyenangkan dan bermakna.

Media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* memiliki keunggulan dalam memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif melalui integrasi teks, gambar, audio, animasi, dan objek 3D, serta membantu siswa memahami konsep abstrak dengan lebih mudah. Keunggulan ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyoroti efektivitas AR dalam pendidikan. Namun, media ini juga memiliki keterbatasan, seperti ukuran file besar, kebutuhan perangkat berkapasitas tinggi, serta tantangan akses dan biaya pengembangan yang tinggi, yang dapat menjadi kendala dalam implementasinya secara merata.

B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* telah melalui tahap uji kevalidan, kepraktisan, serta telah diuji coba baik dalam skala kecil maupun besar kepada siswa. Selanjutnya, peneliti mengkaji saran terkait pemanfaatan, diseminasi, dan pengembangan lebih lanjut dari media ini sebagai berikut:

1. Pemanfaatan media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* di kelas sebaiknya lebih dimaksimalkan. Guru perlu memberikan bimbingan kepada siswa serta menyediakan fasilitas penunjang, seperti koneksi internet atau wifi yang stabil, agar media ini dapat digunakan secara optimal sebagai media pembelajaran mandiri yang mendukung kemampuan pemecahan masalah siswa. Selain itu, media ini memerlukan perangkat yang kompatibel, yaitu smartphone atau tablet berkamera dengan sistem operasi minimal Android 10. Oleh karena itu, sekolah juga perlu memastikan bahwa perangkat yang digunakan siswa sudah memenuhi spesifikasi minimum tersebut agar seluruh fitur media, khususnya simulasi AR, dapat berjalan dengan baik dan lancar selama proses pembelajaran berlangsung.
2. Diseminasi media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* dapat dilakukan dengan melakukan sosialisasi atau presentasi kepada tenaga pendidik jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA/MA). Dalam hal ini peneliti berencana melakukan diseminasi berupa presentasi hasil dan menyerahkan media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* kepada guru matematika kelas XI melalui forum perkumpulan guru seperti KKG (Kelompok Kerja Guru) ataupun MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran). Selain itu, peneliti berencana melakukan diseminasi dengan mempublikasikan media sebagai konten melalui

platform tiktok atau youtube. Untuk perlindungan karya dan proteksi, peneliti berencana untuk mendaftarkan hasil pengembangan media e-komik “TIGE-AR” berbasis *Augmented Reality* melalui HKI (Hak Kekayaan Intelektual).

3. Saran pengembangan media TIGE-AR selanjutnya yaitu pengembangan media agar dapat diakses pada perangkat berbasis iOS, sehingga jangkauan penggunaannya menjadi lebih luas dan mendukung fleksibilitas pemanfaatan media di berbagai sistem operasi. Selain itu, pengembangan materi juga disarankan mencakup topik matematika lainnya yang memiliki beberapa sub-bab pokok bahasan, sehingga dapat dihimpun dalam satu media pembelajaran yang terintegrasi. Penggunaan pendekatan pembelajaran lain berbasis pendekatan kooperatif atau pendekatan konstruktivistik juga disarankan sebagai inovasi pengembangan. Hal ini bertujuan untuk menunjang keaktifan dan kontribusi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran secara berkelompok, serta mendorong pencapaian kemampuan pemecahan masalah siswa dalam konteks matematika.