

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberhasilan pendidikan tidak terlepas dari proses pembelajaran. Proses pembelajaran bertujuan untuk memberikan pengalaman belajar yang akan berpengaruh pada peningkatan kemampuan peserta didik, baik dari aspek kognitif, psikomotorik dan afektif. Ketiga aspek ini digunakan untuk mengukur tingkat kemajuan dan keberhasilan proses pembelajaran (Syafi'i, Suryawati, & Saputra, 2011). Selain itu, ketiga aspek ini diperlukan sebagai acuan dalam mengevaluasi sejauh mana materi yang diajarkan dapat diserap oleh peserta didik, melihat seberapa efektif metode pembelajaran yang digunakan, serta akan mengembangkan kemampuan emosional dan motorik dalam waktu yang bersamaan. Dengan demikian proses pembelajaran yang dilakukan yakni secara aktif, inovatif dan relevan dengan kebutuhan abad 21 (Sutiah, 2016).

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari mengenai komponen dasar yang ada di alam semesta serta interaksi-interaksi yang ada di dalamnya (Cummings, Laws, & Redish, 2004). Senada dengan hal itu, fisika merupakan ilmu yang difokuskan pada kajian aturan-aturan alam yang dideskripsikan secara matematis (Mundilarto, 2002). Secara materi, fisika merupakan ilmu yang mempelajari materi, energi, dan fenomena atau kejadian alam, mulai dari yang bersifat makroskopis (berukuran besar, seperti gerak Bumi mengelilingi Matahari) sampai dengan mikroskopis (berukuran kecil, seperti gerak elektron mengelilingi inti) yang berkaitan dengan perubahan zat atau energi. Konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika umumnya bersifat abstrak (Raharja, 2013).

Ilmu fisika sangat erat dengan kehidupan manusia, sehingga pembelajaran fisika pun erat kaitannya dengan lingkungan kehidupan sehari-hari (Harefa, 2019). Tujuan dari pembelajaran fisika salah satunya adalah untuk menumbuhkembangkan keterampilan berpikir analitis, baik secara induktif maupun deduktif, dengan menggunakan konsep dan prinsip fisika, sehingga

peserta didik dapat menjelaskan berbagai peristiwa alam dan menyelesaikan permasalahan di kehidupan sehari-hari (Permana, 2018). Hal ini sesuai dengan pendidikan di abad 21. Untuk menghadapi revolusi 4.0 di abad 21 ini, peserta didik dituntut untuk memiliki keterampilan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis dan penyelesaian masalah, serta kreatif dan inovatif (Aji, Hudha, & Rismawati, 2017).

Tuntutan keterampilan yang diperlukan menghadapi abad 21, yaitu: 1) keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan masalah, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi; 2) keterampilan untuk menggunakan media, teknologi, informasi dan komunikasi (TIK); 3) kemampuan untuk menjalani kehidupan dan karir, meliputi kemampuan beradaptasi, luwes, berinisiatif, mampu mengembangkan diri, memiliki kemampuan sosial dan budaya, produktif, dapat dipercaya, memiliki jiwa kepemimpinan, dan tanggungjawab (Subarjo, 2018),

Keterampilan penyelesaian masalah merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk menghadapi tantangan dan tuntutan abad 21 (Rahmawati, Sajidan, & Ashadi, 2017). Keterampilan penyelesaian masalah merupakan aktivitas dimana peserta didik menggunakan pengalaman yang telah diperoleh serta pemahaman, keterampilan dan keahlian yang dimiliki untuk menghadapi keadaan baru yang belum diketahuinya untuk dianalisis, dievaluasi dan menerapkan apa yang dimilikinya pada keadaan yang baru (Carson, 2007). Keterampilan penyelesaian masalah yang dimiliki peserta didik ini akan menjadikan peserta didik lebih termotivasi dan akan memancing rasa keingintahuan peserta didik untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Keterampilan serta ide-ide kreatif akan penemuan baru sangat diperlukan untuk menyelesaikan permasalahan kehidupan sehari-hari (Widodo, Indraswati, Erfan, Mauliyda, & Rahmatih, 2020).

Pada abad 21 ini dibutuhkan individu yang cakap dan terampil sehingga mampu bertahan bahkan ikut serta dalam kompetensi global. Hal tersebut dilihat tidak hanya pada kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan serangkaian tes kognitif, tetapi peserta didik juga diharapkan dapat mencapai tingkat penguasaan pada berbagai bidang pengetahuan dan keterampilan yang

diperlukan dalam dunia kerja (Pellegrino & Hilton, 2012). Terampil dalam hal ini salah satunya dapat dilihat dan diukur bagaimana peserta didik mampu memecahkan suatu masalah (Yaman & Anwar, 2017). Ruang kehidupan abad 21 menuntut individu yang cakap dalam menemukan solusi-solusi dari permasalahan kehidupan. Keterampilan penyelesaian masalah amat berharga, dimana kecakapan ini sering disebut sebagai keterampilan dalam kompetensi abad 21 (Koenig & Rapporteur, 2011).

Nyatanya dalam menyelesaikan suatu masalah, peserta didik dituntut memiliki kemampuan berpikir kritis. Peserta didik akan lebih terampil dalam mengatasi masalah jika memiliki pemikiran yang kritis (Wijayanti, 2016). Penyelesaian masalah tidak dapat dipisahkan dari kemampuan berpikir kritis, sebab kemampuan ini merupakan kemampuan yang fundamental dalam menyelesaikan suatu masalah (Zubaidah, 2016). Berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir reflektif yang fokus terhadap pola pengambilan keputusan tentang apa yang harus diyakini, harus dilakukan dan dapat dipertanggung jawabkan (Ennis, 2011). Kemampuan berpikir kritis ini sangat penting, karena pada dasarnya seseorang yang berpikir kritis akan mampu berpikir logis, dapat menjawab permasalahan-permasalahan dengan baik dan dapat mengambil keputusan yang rasional tentang apa yang harus diyakini dan dilakukan. Kemampuan berpikir kritis ini merupakan suatu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berpotensi untuk meningkatkan daya analitis kritis peserta didik (Susilawati, Agustinasari, Samsudin, & Siahaan, 2020).

Seorang peserta didik harus mampu memberikan solusi dari berbagai sudut pandang yang berbeda-beda saat menyelesaikan suatu permasalahan. Dengan keterampilan penyelesaian masalah, kreativitas peserta didik akan semakin berkembang. Peserta didik akan terdorong untuk berpikir diluar kebiasaan yang melibatkan cara berpikir yang baru, mendapatkan kesempatan untuk menyampaikan ide-ide cemerlang dan solusi-solusi baru, mengajukan pertanyaan yang tak lazim hingga mengajukan dugaan jawaban atas permasalahan tersebut (Zubaidah, 2016). Berpikir kreatif melibatkan identifikasi permasalahan, menemukan solusi, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan hasil penemuannya. Lingkungan belajar yang kreatif dapat mempengaruhi motivasi,

keikutsertaan dan keterampilan berpikir, yang nantinya akan meningkatkan prestasi akademik peserta didik. Dengan demikian diperlukan adanya inovasi pembelajaran yang dapat membuat peserta didik mengembangkan kreativitasnya (Ayob, Hussain, & Majid, 2013).

Proses pembelajaran akan berkualitas bila didukung oleh sumber belajar yang mumpuni. Salah satu sumber belajar yang diperlukan untuk menunjang pembelajaran tersebut dengan penggunaan buku teks pelajaran. Buku teks pelajaran harus mampu menuntun peserta didik untuk mencapai pola belajar mandiri. Peserta didik pun diharapkan dapat menguasai materi pelajaran dan mampu menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam buku teks sebagai bentuk evaluasi belajar peserta didik (Rahmawati G. , 2015). Namun hanya sedikit buku fisika yang layak untuk digunakan dalam pembelajaran, disebabkan adanya miskonsepsi, representasi sains yang terbatas dan paparan materi yang tidak kontekstual (Piranti & Muliwati, 2016).

Buku teks pelajaran berperan penting dalam proses pembelajaran (Sothayapetch, Lavonen, & Juuti, 2013). Namun permasalahan miskonsepsi kadang masih terjadi pada buku teks. Permasalahan miskonsepsi pada buku teks ini akan mempengaruhi konsep yang dimiliki peserta didik, karena ilmu yang tersampaikan pada peserta didik kurang tepat sehingga peserta didik mengalami kesalahpahaman konsep (Respatiningrum, Radiyono, & Wiyono, 2015). Hal tersebut didukung oleh kutipan jurnal yang menyatakan bahwa terkadang buku teks menjadi sumber miskonsepsi peserta didik dengan informasi yang diberikan oleh buku teks tersebut (Gurel & Eryilmaz, 2013). Buku pelajaran yang keliru dalam memaparkan konsep akan membingungkan dan mengembangkan miskonsepsi peserta didik, sehingga penting sekali buku teks diteliti secara tepat (Suparno, 2013).

Miskonsepsi pada buku pelajaran khususnya fisika dapat terjadi pada beberapa aspek, diantaranya aspek penjelasan konsep, aspek penulisan rumus, simbol dan satuan serta aspek penyajian gambar (Khoiri, Wijaya, & Kusumawati, 2017). Miskonsepsi pada buku pelajaran dapat disebabkan karena bahasa yang terlalu sulit untuk dipahami atau karena penjelasan konsep yang kurang tepat. Hal-hal pendukung seperti gambar dan diagram yang mestinya

mendukung penjelasan, jika kurang atau bahkan tidak tepat dapat menjadi penyebab dari miskonsepsi itu sendiri (Suparno, 2005). Maka dari itu, dibutuhkan ketelitian yang tinggi dan pemahaman bahasa yang memadai agar tidak terjadi kekeliruan penyajian pada buku pelajaran, karena sudah sepatutnya buku teks pelajaran wajib terhindar dari miskonsepsi (Matsun, Saputri, & Triyanta, 2016).

Seringkali terjadi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika, diantaranya pada kajian bidang mekanika, fluida, kalor, gelombang, optik, listrik dan magnet, dan bidang lainnya tanpa terkecuali (Suparno, 2013). Sebanyak 700 studi dilakukan mengenai konsep alternatif bidang fisika, hasilnya menyatakan bahwa terdapat 300 penelitian miskonsepsi tentang mekanika, 159 penelitian tentang listrik, 70 mengenai kalor, optika dan sifat-sifat materi, 35 tentang bumi dan antariksa, serta 10 mengenai fisika modern. Dapat dilihat bahwa kajian bidang mekanika menduduki permasalahan miskonsepsi dengan urutan teratas (Suparno, 2005). Hal tersebut dapat disebabkan karena mekanika menjadi awal pembelajaran dan utama baik pada jenjang SMA maupun perguruan tinggi (Zulvita & Halim, 2017).

Pada kajian bidang mekanika, miskonsepsi dapat dijumpai pada materi pokok gaya dan hukum gerak Newton. Dari hasil penelitian miskonsepsi pada materi gaya dan hukum Gerak Newton menyatakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep gaya gesek pada benda diam, faktor yang mempengaruhi gaya gesek dan penerapan hukum II Newton (Wuryanti, Yennita, & Fakhrudin, 2017). Adapun hasil tes diagnostik penelitian lain menyatakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada persoalan hukum Newton yang tergolong sulit, seperti benda yang bertumpuk, seseorang yang mendorong dinding, pesawat yang terbang dengan kecepatan, dan mobil yang dipercepat (Fitria & Novitrian, 2018).

Selanjutnya pada materi pokok hukum gravitasi Newton, peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep gaya gravitasi antara dua benda, hubungan massa dan waktu pada gerak jatuh bebas benda dan hubungan jari-jari Bumi dengan massa dan berat benda (Wuryanti, Yennita, & Fakhrudin, 2017). Berdasarkan hasil studi penelitian lain, miskonsepsi materi hukum gravitasi

Newton terjadi pada hubungan massa terhadap besar gaya gravitasi, hubungan jarak dan massa terhadap besar gaya gravitasi, hubungan jarak terhadap berat gaya gravitasi dan konsep arah gaya gravitasi (Rahayu, Syuhendri, & Sriyanti, 2019).

Miskonsepsi peserta didik pada materi pokok usaha dan energi terjadi pada konsep usaha dan energi potensial, hubungan antara energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik, serta usaha positif dan negatif (Maison, Lestari, & Widianingtyas, 2019). Penelitian lain menyatakan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi pokok usaha dan energi pada konsep hubungan usaha dan perpindahan, perbandingan energi kinetik benda jatuh bebas dan diberi kecepatan horizontal dan hubungan usaha dan energi (Wuryanti, Yennita, & Fakhruddin, 2017).

Selain itu, miskonsepsi terjadi juga pada materi pokok impuls dan momentum. Miskonsepsi terjadi pada konsep impuls, hukum kekekalan momentum, hubungan momentum dan impuls, tumbukan lenting sempurna dan konsep momentum (Wuryanti, Yennita, & Fakhruddin, 2017). Hasil penelitian lain menyatakan miskonsepsi peserta didik terhadap materi impuls dan momentum terjadi pada analisis fenomena kekekalan energi dan momentum pada tumbukan, momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum dan impuls (Anggraeni & Suliyannah, 2017).

Pada materi pokok gerak harmonik sederhana juga terjadi miskonsepsi pada konsep frekuensi gerak harmonik sederhana, hubungan panjang tali dengan periode getaran pada bandul, hubungan konstanta pegas dengan frekuensi pegas, periode getaran yang dipengaruhi oleh massa bandul dan hubungan pertambahan panjang pegas dengan konstanta pegas (Tumanggor, Supahar, Ringo, & Harliadi, 2020). Jika dilihat secara keseluruhan, materi SMA kelas X semester genap ini masih banyak mengalami miskonsepsi, sehingga pada penelitian ini dipilih materi kelas X semester genap.

Buku teks berperan sebagai sumber belajar yang dominan di kelas yang merupakan representasi dari penyampaian materi oleh pendidik (Muljono, 2007). Representasi merupakan sesuatu yang mewakili, menggambarkan dan menyimbolkan suatu objek, konsep atau proses (Rosengrant, Etkina, &

Heuvelen, 2006). Representasi dalam pembelajaran fisika digunakan untuk meminimalisir kesulitan peserta didik dalam belajar fisika dan meningkatkan kualitas pembelajaran (Dolin, 2001; Waldrip, 2008).

Ilmu fisika menghendaki peserta didik untuk menguasai serta mengelola berbagai macam representasi, diantaranya berupa verbal, gambar, grafik, diagram, deskripsi kontekstual, formula maupun eksperimen. Kurikulum fisika lanjutan memusatkan pemodelan yang didasarkan pada kerangka kerja multi representasi (Angell, Guttersrud, & Henriksen, 2007). Dalam pembelajaran, multi representasi berfungsi sebagai pelengkap pada proses kognitif dan informasi, sebagai batasan kemungkinan kesalahan pada representasi lainnya, serta sebagai pendorong peserta didik agar membangun pemahaman yang mendalam terhadap suatu abstraksi, perluasan dan hubungan antar konsep (Ainsworth, 2008). Dengan buku yang menunjang multi representasi sains akan membangun pemahaman peserta didik dengan memberikan informasi yang lengkap dari berbagai bentuk yang disajikan (Surwanto, 2011). Dengan demikian, multi representasi dapat menurunkan anggapan peserta didik bahwa fisika merupakan pelajaran yang kompleks/rumit dan abstrak sehingga kurang menarik minat peserta didik untuk mempelajarinya (Mahardika, Lesmono, & Rasyida, 2013).

Ilmu fisika sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan lingkungan (Harefa, 2019). Pengaitan antara pengalaman belajar dengan kehidupan sehari-hari disebut kontekstual. Buku teks fisika penting untuk disajikan dengan pendekatan kontekstual yang menghubungkan antara teori, fenomena dan permasalahan yang ada sehingga peserta didik dapat mengimplementasikan teori, konsep dan prinsip yang dipahaminya dalam kehidupan sehari-hari (Ibrahim, 2012). Pendekatan kontekstual menuntun peserta didik untuk mengontruksi pengetahuan secara mandiri dengan mengaitkan materi pelajaran dengan kehidupan sehari-hari. Pendekatan kontekstual dapat diintegrasikan ke dalam buku ajar untuk memfasilitasi telaksananya pembelajaran yang kontekstual (Zulfadli, Desnita, Festiyed, & Syafriani, 2019).

Kompetensi abad 21 menuntut pembelajaran yang melibatkan komunikasi dan kerjasama serta pemanfaatan teknologi. Pengintegrasian TIK dalam pembelajaran memberikan kontribusi yang signifikan terhadap level praktek pedagogik yang sangat dirasakan manfaatnya oleh peserta didik (Brun & Hinostroza, 2014). Kesuksesan pembelajaran abad 21 melibatkan pemahaman materi atau konten, cara pengajaran dan pemanfaatan teknologi secara sinergis dalam kerangka kerja TPACK (Baya'a & Daher, 2014; Rosenberg & Koehler, 2015). TPACK merupakan sebuah kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogik dan konten (materi) yang saling berhubungan (Mishra & Koehler, *Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge*, 2006). Inti pengajaran TPACK yang baik berada pada tiga komponen inti TPACK yakni konten, pedagogik, dan teknologi, ditambah hubungan antara dan di antara keduanya (Sukaesih, Ridlo, & Saptono, 2017).

Kerangka kerja TPACK dapat dikemas ke dalam berbagai macam perangkat pembelajaran, seperti RPP, buku, maupun media pembelajaran (Ilmi, Sukarmin, & Sunarno, 2019). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, pengembangan perangkat pembelajaran menggunakan kerangka kerja TPACK telah mengoptimalkan aktivitas pembelajaran peserta didik secara aktif dan mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, semua komponen TPACK saling berkaitan antara satu sama lain dan memiliki dampak yang besar dalam pembelajaran (Robby, Sutrisno, & Ernawati, 2014). Penggunaan media pembelajaran yang disusun secara TPACK dapat membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga peserta didik diharapkan tidak hanya memahami konsep tetapi juga dapat membangun sikap ilmiahnya. Ini merupakan hasil yang paling penting dalam pembelajaran sains (Garba, Singh, & Yusuf, 2013). Konten atau paparan materi yang disajikan pada buku berbasis TPACK dibangun dari interaksi berpasangan antar komponen TPACK (Rafi & Sabrina, 2019).

Pengintegrasian komponen teknologi menjadi nilai tambah pada kerangka kerja TPACK ini. Peralunya, penggunaan teknologi dalam pembelajaran mendukung terjadinya pembelajaran yang efektif (New Zealand Ministry of

Education, 2007). Dengan teknologi dapat menyediakan konten yang interaktif, memberikan umpan balik pembelajaran dengan cepat, mendiagnosis kebutuhan peserta didik, serta dapat menilai proses dan hasil belajar peserta didik (Watson & Watson, 2011). Penyajian konten yang interaktif dapat menggunakan berbagai macam teknologi yang ada, salah satunya adalah *augmented reality* (AR) (Rahayu S. , 2017). Penggunaan *augmented reality* dalam pembelajaran mampu meningkatkan proses pembelajaran, motivasi peserta didik dan efektivitas pembelajaran (Bacca, Baldiris, Fabregat, & Kinshuk, 2014; Huang, Chen, & Chou, 2016).

Teknologi *augmented reality* (AR) dapat membantu pendidik maupun peserta didik memvisualisasikan objek menggunakan aplikasi yang berisi animasi objek yang mendukung materi pembelajaran. Dengan demikian, materi yang abstrak akan lebih mudah untuk divisualisasikan dan juga lebih interaktif serta menarik bagi peserta didik (Editya & Sumbawati, 2014). Dengan media teknologi *augmented reality* memungkinkan peserta didik melihat objek virtual tiga dimensi dan mampu memberikan gambaran lebih jelas dan konkret suatu materi pembelajaran (Aripin & Suryaningsih, 2019). Teknologi *augmented reality* ini dapat menyederhanakan hal-hal yang cukup rumit untuk dipahami peserta didik dengan membawa objek virtual ke dalam lingkungan peserta didik (Usada, 2014).

Pada penelitian sebelumnya membuktikan bahwa penggunaan teknologi *augmented reality* (AR) dalam pendidikan formal menghasilkan peningkatan pembelajaran dan pemahaman peserta didik akan suatu materi pelajaran setelah menggunakan teknologi AR dalam proses pembelajarannya. Peningkatan tersebut antara lain pada perhatian, keterlibatan peserta didik pada pembelajaran, peserta didik memiliki ketertarikan dan motivasi (Saltan & Arslan, 2017).

Teknologi *augmented reality* (AR) dapat menjadi salah satu solusi guna mendukung pembelajaran yakni peserta didik dapat lebih mudah memahami materi yang diajarkan, karena peserta didik dapat melihat dan menyentuh benda-benda digital dan berinteraksi dengan elemen digital tersebut (Mustaqim & Kurniawan, 2017). Dalam penelitian ini fungsi dari AR sendiri adalah

penghubung antara sumber belajar berupa buku teks/cetak dengan sumber belajar audio visual tersebut.

Berdasarkan pemaparan di atas, peneliti tertarik mengembangkan buku pelajaran fisika berbasis TPACK untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah Siswa SMA kelas X semester genap.

B. Fokus Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dalam hal ini penulis memfokuskan penelitian untuk:

1. Menghasilkan buku pelajaran fisika untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah.
2. Buku fisika yang dihasilkan akan mengimplementasikan TPACK dengan memanfaatkan teknologi Augmented Reality (AR).
3. Buku fisika yang dihasilkan adalah untuk materi SMA kelas X semester genap.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka penulis merumuskan masalah yang akan dikaji dalam penelitian ini sebagai berikut:

“Apakah buku pelajaran fisika berbasis TPACK untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah siswa SMA kelas X semester genap yang dikembangkan layak digunakan ?”

D. Tujuan Penelitian

Penelitian dilakukan bertujuan untuk menghasilkan produk buku pelajaran fisika berbasis TPACK yang layak digunakan untuk melatih keterampilan penyelesaian masalah siswa SMA kelas X semester genap dalam bentuk cetak.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian pengembangan buku fisika berbasis TPACK pada materi kelas X semester genap ini dapat memberikan sumbangan terhadap teori pengembangan buku sebagai sarana bahan ajar yang digunakan peserta didik yang tersusun secara sistematis sehingga memudahkan peserta didik untuk belajar secara mandiri.

2. Manfaat Praktis

a) Bagi Pendidik

Produk hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memperkaya buku pembelajaran fisika yang digunakan pendidik dalam proses pembelajaran dan mendorong pendidik untuk selalu berinovasi dan meningkatkan kreatifitas dalam menyusun bahan ajar. dan menjadikan proses pembelajaran lebih bervariasi sehingga dapat meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran fisika.

b) Bagi Peserta didik

Produk hasil penelitian pengembangan ini diharapkan membantu peserta didik dalam pembelajaran fisika yang inovatif dan menarik untuk memecahkan permasalahan, membangun motivasi peserta didik dalam belajar fisika dan meningkatkan hasil pembelajaran fisika.

c) Bagi Peneliti

Hasil penelitian pengembangan ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan dan inspirasi bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian lanjutan mengenai baik dari segi bahan ajar maupun TPACK.