

DOI: doi.org/10.21009/03.1102.PF20

IMPLEMENTASI TPACK FRAMEWORK PADA PENGEMBANGAN BUKU TEKS FISIKA TOPIK USAHA DAN ENERGI

Mellyana Mega Hartina^{a)}, Fauzi Bakri, Dewi Muliwati

Departemen of Physics Education, Universitas Negeri Jakarta Jl. Ramawangun Muka, Jakarta 13220, Indonesia

Email: ^{a)}Mellymellyana@gmail.com

Abstrak

Era revolusi 4.0 telah menambah tantangan pendidikan. Siswa harus memiliki keterampilan 4C yaitu critical thinking, creativity, collaboration, and communication. Salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan tersebut dengan meningkatkan kualitas buku teks pelajaran. Implementasi TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) pada buku teks dapat memudahkan siswa dalam mempelajari konsep yang dipelajari. Artikel ini menjelaskan hasil pengembangan buku teks berbasis kerangka kerja TPACK pada topik usaha dan energi. Hasil pengembangan buku yang mengimplementasi TK berupa penggunaan teknologi dalam penyusunan materi usaha dan energi. Implementasi PK berupa komponen persepsi pada awal buku. Implementasi CK berupa materi yang akurat, fakta dan terperinci. Implementasi PCK berupa penggunaan strategi untuk keterampilan 4C dalam menyusun materi usaha dan energi. Implementasi TPK berupa penggunaan Augmented Reality dalam memvisualisasikan materi usaha dan energi. Implementasi TCK berupa konten materi mengenai teknologi yang berhubungan dengan materi usaha dan energi. Buku yang dikembangkan ini dapat digunakan sebagai sumber utama dalam pembelajaran fisika topik usaha dan energi.

Kata-kata kunci: TPACK, buku teks fisika, usaha dan energi

Abstract

The era of revolution 4.0 has added to the challenges of education. Students must have 4C skills, namely critical thinking, creativity, collaboration, and communication. One way to improve these skills is to improve the quality of textbooks. The application of TPACK in textbooks can make it easier for students to learn the concepts being studied. This article uses a qualitative descriptive method that describes the results of research and development of a TPACK-based textbook on work and energy. The implementation of TK in the form of using technology in the preparation of Work and energy. The implementation of PK in the form of apperception components at the beginning of the book. The implementation of CK in the form of accurate and multi-represented using images, videos, and graphics. PCK implementation in the form of using strategies for 4C skills in compile work and energy materials. The implementation of TPK is in the form of using Augmented Reality in visualizing work and energy. The implementation of TCK is in the form of material content regarding technology related to work and energy.

Keywords: TPACK, buku teks fisika, usaha dan energi

PENDAHULUAN

Era revolusi industri 4.0 telah mengubah cara berpikir tentang pendidikan, yang tidak hanya melibatkan cara mengajar tetapi juga melibatkan tentang perspektif konsep pendidikan itu sendiri. Oleh sebab itu, pengembangan kurikulum saat ini harus melengkapi kemampuan siswa dalam bidang pedagogik, keterampilan hidup, kolaborasi, berpikir kritis dan kreatif [1, 2].

Buku teks adalah buku yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran yang penyusunannya didasarkan pada kompetensi dasar mata pelajaran tersebut berdasarkan standar nasional pendidikan dan kurikulum yang berlaku [3-5]. Buku teks yang berkualitas dapat meningkatkan proses pembelajaran, serta mendukung tujuan pembelajaran [6-8]. Karena buku teks merupakan sarana utama dalam proses pembelajaran, sebagai sumber informasi siswa serta merupakan sarana untuk berlatih siswa [9-11].

Buku teks memiliki 3 komponen yaitu kulit buku, bagian buku dan bagian akhir buku [12]. Komponen bagian buku yang melibatkan pemahaman materi, cara pengajaran dan pemanfaatan teknologi secara sinergis dalam kerangka kerja TPACK dapat meningkatkan keterampilan 4C [13, 14]. TPACK adalah singkatan dari Technological, Pedagogical and Content Knowledge yang merupakan sebuah kerangka konseptual gabungan dari pengetahuan teknologi, pedagogik dan konten yang saling berhubungan. TPACK memiliki 7 komponen penyusun yaitu Pengetahuan Teknologi, Pengetahuan Konten, Pengetahuan Pedagogis, Pengetahuan Konten Pedagogis, Pengetahuan Pedagogis dan Teknologi, dan Pengetahuan Konten Teknologi, serta TPACK [15, 16].

Artikel ini menjelaskan hasil pengembangan buku teks berbasis kerangka kerja TPACK pada topik usaha dan energi. Buku teks ini diharapkan dapat memotivasi pendidik dalam membuat bahan ajar fisika berbasis TPACK.

METODOLOGI

Desain Penelitian

Artikel ini membahas hasil penelitian dan pengembangan (R&D) buku teks berbasis kerangka kerja TPACK pada topik usaha dan energi. Proses R&D yang dilakukan sesuai dengan langkah Dick & Carey, sebagai berikut.

1. Mengidentifikasi Tujuan Pembelajaran
Mengidentifikasi Tujuan Umum Pembelajaran berupa tujuan pembelajaran fisika pada ranah kognitif yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku dan Permendikbud No. 7 Tahun 2022 tentang Pencapaian Pembelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah, perubahan atas Permendikbud No. 37 Tahun 2018 yang berisi Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah.
2. Melakukan Analisis Pembelajaran
Menganalisis capaian pembelajaran fisika konsep usaha dan energi untuk kelas 11 kurikulum merdeka belajar.
3. Menganalisis Pembelajaran dan Konteks Pembelajaran
Analisis materi pembelajaran usaha dan energi berdasarkan indikator pencapaiannya dalam bentuk peta konsep dan materi prasyarat yang harus dikuasai oleh pelajar.
4. Merumuskan Tujuan Pembelajaran Khusus
Menentukan tujuan pembelajaran khusus dalam bentuk indikator pencapaian peserta didik setelah mempelajari materi usaha dan energi.
5. Mengembangkan Instrumen Penilaian
Mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar terhadap keterampilan 4C dalam materi usaha dan energi.
6. Mengembangkan Strategi Pembelajaran
Strategi yang diterapkan dalam buku teks ini menggunakan kerangka kerja TPACK dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan multi representasi konsep usaha dan energi.
7. Mengembangkan dan Memilih Bahan Pembelajaran

Menyusun materi usaha dan energi dalam kerangka kerja TPACK dan membuat multimedia dengan AR dalam mendukung paparan materi usaha dan energi.

8. Mengembangkan dan Merancang Evaluasi Formatif
Melakukan evaluasi formatif produk buku teks dengan mengembangkan dan merencanakan instrumen uji kelayakan buku oleh para ahli.
9. Melakukan Revisi Buku Teks
Dilakukan perbaikan produk berdasarkan hasil evaluasi formatif agar buku teks mendapatkan kelayakan oleh para ahli.

Riset Instrumen

Kelayakan hasil penelitian dan pengembangan buku teks fisika dengan menggunakan validasi berupa angket. Tiga instrumen validasi yang digunakan adalah kelayakan materi, kelayakan media dan kelayakan pembelajaran.

1. Instrumen Kelayakan Materi Buku Teks Fisika
Aspek yang dinilai dalam kelayakan materi terdiri dari Aspek penyajian materi, ketepatan representasi sains dalam merumuskan konsep fisika, dan relevansi ilustrasi terhadap konsep fisika dengan menggunakan AR.
2. Instrumen Kelayakan Media Buku Teks Fisika
Aspek yang dinilai dalam kelayakan media terdiri dari penilaian bagian awal buku, penilaian bagian akhir buku dan penilaian bagian akhir buku. Serta kegrafikan dan media augmented reality (AR).
3. Instrumen Kelayakan Pembelajaran Buku Teks Fisika
Aspek yang dinilai dalam kelayakan pembelajaran terdiri dari penyajian materi, penggunaan ilustrasi dan implementasi kerangka kerja TPACK.

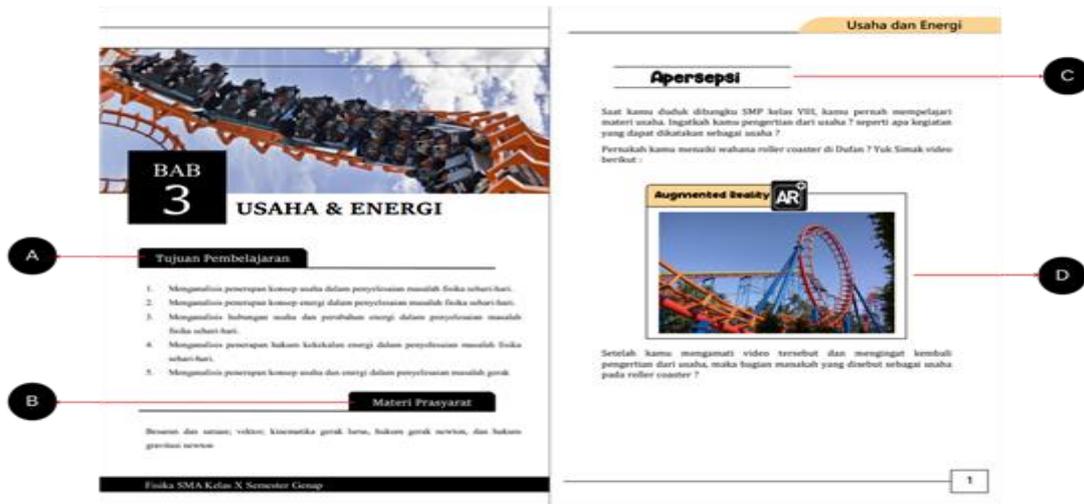
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Produk

Telah dihasilkan implementasi kerangka kerja TPACK pada buku teks fisika topik usaha dan energi. Buku teks tersebut terdapat 6 komponen TPACK, sebagai berikut.

Pedagogical Knowledge (PK)

Implementasi komponen PK dalam buku teks berupa apersepsi pada awal buku. Apersepsi bertujuan untuk mengingatkan kembali akan materi yang telah dibahas lalu mengaitkan dengan materi yang akan dibahas. Pada awal buku teks juga terdapat tujuan pembelajaran dan materi prasyarat yang harus siswa kuasai sebelum belajar materi usaha dan energi.



GAMBAR 1. Komponen PK (a). Tujuan pembelajaran, (b). Materi prasyarat, (c). Apersepsi

Technological Knowledge (TK)

Implementasi komponen TK dalam buku teks berupa penggunaan teknologi augmented reality (AR). Penggunaan AR memudahkan siswa dalam memvisualisasikan materi usaha dan energi. Seperti pada GAMBAR 1.d, GAMBAR 4.d, GAMBAR 4.e dan GAMBAR 5.

Content Knowledge (CK)

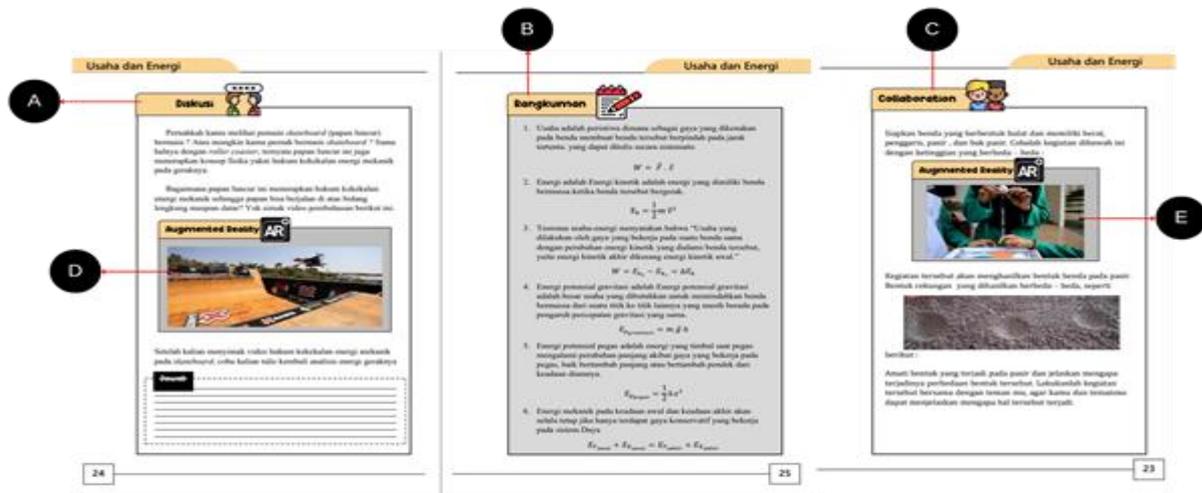
Implementasi komponen CK dalam buku teks berupa penggunaan materi yang rinci dan sesuai fakta. Seperti memberikan penjabaran rumus yang akan digunakan, memberikan contoh ilustrasi yang sesuai dan memberikan contoh soal yang relevan dengan materi.



GAMBAR 3. Komponen CK (a). Contoh Soal, (b). Ilustrasi materi dalam kehidupan, (c). Materi

Pedagogical Content Knowledge (PCK)

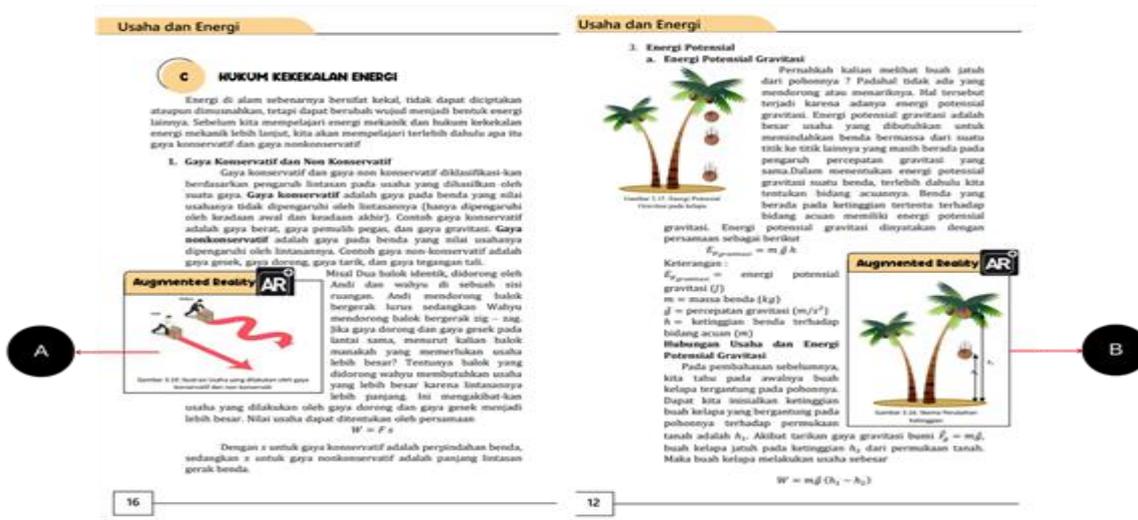
Implementasi komponen PCK dalam buku teks berupa penggunaan strategi pembelajaran *Contextual Teaching Learning (CTL)*. Seperti *Constructivism*, *Inquiry*, *Questioning*, *Learning Community*, *Reflection*, dan *Authentic Assessment*.



GAMBAR 4. Komponen PCK (a). *Inquiry* dan *Questioning*, (b). *Learning Community*, dan (c). *Reflection*

Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

Implementasi komponen TPK dalam buku teks berupa penggunaan Augmented Reality dalam memvisualisasikan materi usaha dan energi.



GAMBAR 5. Komponen TPK

Technological Content Knowledge (TCK)

Implementasi komponen TCK dalam buku teks berupa konten materi mengenai teknologi yang berhubungan dengan materi usaha dan energi. Terdapat konten yang berisikan teknologi konstruksi yaitu bola penghancur gedung. Teknologi tersebut menerapkan konsep dari usaha dan energi. Seperti pada GAMBAR 3.d.

Uji Validasi

Setelah produk diselesaikan, tahap selanjutnya dilakukan uji validasi. Uji validasi bertujuan untuk mengukur kalayakan buku teks fisika yang telah dikembangkan, agar memenuhi standar media pembelajaran yang baik. Terdapat 3 uji validitas yang dilakukan oleh para ahli yaitu ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran. Berikut tabel aspek penilaian dari setiap validator.

TABEL 1. Tabel Uji Materi

No	Aspek Penilaian	Nilai
1	Pendahuluan	
2	Isi	
3	Penyajian	
4	Bahasa	

TABEL 2. Tabel Uji Media

No	Aspek Penilaian	Nilai
1	Halaman Sampul	
2	Isi Buku	
3	Halaman Akhir Buku	
4	Kegrafikkan	

TABEL 3. Tabel Uji Pembelajaran

No	Aspek Penilaian	Nilai
1	Penyajian Materi	
2	Penggunaan Ilustrasi	
3	Implementasi TPACK	

Dari hasil uji validasi oleh ketiga ahli, maka nilai keseluruhan yang diperoleh berdasarkan uji skala likert, sebagai berikut.

TABEL 4. Skor Akhir Uji Validasi

No	Ahli Validitas	Skor Akhir
1	Materi	
2	Media	
3	Pembelajaran	

Dari TABEL 4, didapatkan hasil rata – rata ...%. Hasil validasi materi ...%, buku teks fisika yang dikembangkan telah layak dijadikan sumber belajar siswa. Hasil validasi media ...%, buku teks fisika telah sesuai dengan standar media pembelajaran yang baik. Hasil validasi pembelajaran ...%, buku teks fisika telah sesuai dengan kerangka kerja TPACK. Sehingga implementasi kerangka kerja TPACK pada buku teks fisika topik usaha dan energi dianggap layak digunakan sebagai sumber belajar siswa.

SIMPULAN

Penerapan kerangka kerja TPACK dalam buku teks dapat membantu siswa dalam melatih keterampilan 4C dan membantu dalam memvisualisasikan materi fisika. Implementasi kerangka kerja TPACK pada buku teks topik usaha dan energi diharapkan dapat menjadi sumber belajar alternatif siswa.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada dosen – dosen di Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Jakarta yang telah memberikan arahan, ide, tenaga dan waktu selama penelitian. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk perbaikan agar buku teks fisika ini dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

REFERENSI

- [1] A. S. Budi, “Virtual Reality Technology in Physics Learning: Possibility, Trend, and Tools,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 1, pp. 23-34, Jul. 2021.
- [2] B. Trilling, C. Fadel, “21st Century Skills : Learning for Life in Our Times,” San Fransisco, California: Jossey-Bass, 2009.
- [3] A. Awalludin, “Pengembangan Buku Teks Sintaksis Bahasa Indonesia,” Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2017.
- [4] G. Rahmawati, “Buku teks pelajaran sebagai sumber belajar siswa diperpustakaan sekolah SMAN 3 Bandung,” *EduLib*, vol. 5, no. 1, 2015.
- [5] T. H. Tarigan, “Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia,” Bandung: Angkasa, 1986.
- [6] I. Ulumudin, M. Mahdiansyah, B. S. Joko, “Kajian Buku Teks dan Pengayaan : Kelengkapan dan Kelayakan Buku Teks Kurikulum 2013 Serta Kebijakan Penumbuhan Minat Baca Siswa,” Jakarta: Pusat Penelitian Kebijakan Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
- [7] U. Hanifah, “Pentingnya Buku ajar yang berkualitas dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran bahasa arab,” *Jurnal Ilmu Tarbiyah*, vol. 3, no. 3, 2014.
- [8] A. W. Purnanto, P. M. Triana, L. E. Rahmawati, D. M. Gajewski, “Kompleksitas dan Determinasi Luaran Pembelajaran pada Buku Teks Kurikulum 2013 Kelas 4 Sekolah Dasar Tema 2,” *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, vol. 10, no. 1, pp. 41-50, 2020.
- [9] M. Muslich, “Dasar - dasar Pemahaman, Penulis, dan Pemakaian Buku Teks,” Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2010.
- [10] I. Solikhah, “Pedoman Lengkap Pengembangan Buku Teks dan Bahan Ajar untuk Perguruan Tinggi,” Sukoharjo: Pusat Kajian Bahasa dan Budaya, 2016.
- [11] E. Kosasih, “Pengembangan Bahan Ajar,” Jakarta: Sinar Grafika Offset, 2021.
- [12] B. Hartono, “Dasar-dasar kajian buku teks : konsep dasar, pemilihan, pemanfaatan, penilaian, dan pengembangannya / Bambang Hartono,” Semarang: Unress Press, 2016.
- [13] N. Baya'a, W. Daher, “The Development of College Instructors' Technological Pedagogical and Content Knowledge,” *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, vol. 174, pp. 1166-1175, 2015.
- [14] M. J. Koehler, “What Is Technological Pedagogical ?,” *Journal of Education*, vol. 193, no. 3, pp. 13-19. 2015.
- [15] Y. Guntara, I. S. Utami, “Measuring the Classification of Digital Natives use Digital Natives Assessment Scale: The Implementation on Pre-Service Physics Teachers in Banten-Indonesia and Its Implications,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 161-168, Dec. 2021.
- [16] A. Malik, S. Susanti, “Learning Designing for Establishment Physics Content and Teacher Pedagogic Aspects Through Lesson Study-based In-House Training,” *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, vol. 7, no. 2, pp. 145-152, Dec. 2021.

