

DOI: doi.org/10.21009/03.1201.PF11

PENGEMBANGAN *PROTOTYPE* BUKU PENGAYAAN PENGETAHUAN FISIKA TENTANG KARAKTERISTIK GELOMBANG MEKANIK BERBASIS *CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)* UNTUK SISWA SMA

Asri Estiningsih^{a)}, Sunaryo, Esmar Budi^{b)}

*Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Jakarta, 13220, Indonesia*

Email: ^{a)}asri.estiningsih@gmail.com, ^{b)}esmarbudi@unj.ac.id

Abstrak

Kurikulum Merdeka berfokus pada penguatan kompetensi dasar pada materi esensial. Masih terdapat banyak kendala pada materi esensial pelajaran fisika karakteristik gelombang mekanik kelas XI SMA dari segi pemahaman peserta didik dan sumber belajar. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* sebagai model pertama dari produk buku yang akan digunakan oleh peserta didik dan guru. *Prototype* ini dapat dievaluasi sebelum uji coba di SMA. produk keseluruhan yang sebenarnya digunakan oleh peserta didik dan guru sebagai bahan ajar pendukung di SMA. Penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*). *Prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)* memuat materi yang dihubungkan dengan proses pembelajaran kontekstual.

Kata-kata kunci: buku pengayaan, contextual teaching and learning, karakteristik gelombang mekanik.

Abstract

Kurikulum Merdeka focuses on strengthening the basic competencies in essential subjects. There are still many obstacles in the essential physics lesson mechanical waves properties topic for high school in terms of students' understanding and learning resources. This study aims to produce a prototype of physics enrichment book about mechanical waves properties based on Contextual Teaching and Learning (CTL) as the first model of the real book product that will be used by students and teachers as supporting teaching material. This prototype can be evaluated before the trial in high school. This research refers to the ADDIE (*Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluate*) model. The prototype of physics enrichment book about the mechanical waves properties based on Contextual Teaching and Learning (CTL) contains materials that relates to the contextual learning process.

Keywords: enrichment book, contextual teaching and learning, mechanical waves properties.

PENDAHULUAN

Kurikulum Merdeka dikembangkan sebagai kerangka kurikulum yang lebih fleksibel, sekaligus berfokus pada materi esensial dan pengembangan karakter peserta didik [1]. Karakteristik utama dari Kurikulum Merdeka yang mendukung pemulihan pembelajaran adalah (1) Pembelajaran berbasis proyek untuk pengembangan *soft skills* dan karakter sesuai profil pelajar Pancasila (2) Fokus pada materi esensial sehingga ada waktu cukup untuk pembelajaran yang mendalam bagi kompetensi dasar seperti literasi dan numerasi. Kurikulum Merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi [2].

Materi pelajaran esensial pada mata pelajaran fisika kelas XI SMA yang perlu dikuasai dan dipahami dengan baik oleh peserta didik adalah materi gelombang, salah satunya materi karakteristik gelombang mekanik. Pemahaman konsep yang baik tentang gelombang akan menunjang peserta didik saat mempelajari materi fisika tentang cahaya, bunyi, listrik dan magnet [3]. Namun, banyak ditemukan kurangnya penguasaan materi karakteristik gelombang mekanik dari peserta didik kelas XI. Studi pendahuluan terkait pemahaman peserta didik pada materi karakteristik gelombang mekanik menunjukkan tingkat yang masih rendah.

Setelah dilakukan survei pada 70 peserta didik kelas XI SMA jurusan MIPA, melalui *Google Forms* yang berisi pertanyaan pilihan ganda tentang karakteristik gelombang mekanik, didapatkan sebanyak 52.9% peserta didik tidak memahami materi karakteristik gelombang mekanik dengan baik, di mana sebagian besar peserta didik kurang memahami beberapa bahasan, di antaranya: 1) sebanyak 74.3% tidak mengetahui jenis umum gelombang; 2) 71.5% peserta didik belum sepenuhnya memahami hubungan frekuensi gelombang, panjang gelombang, cepat rambat gelombang, serta medium yang dilalui gelombang; 3) 65.7% peserta didik tidak paham dalam memvisualisasikan gelombang secara grafis setelah diberi informasi besaran-besarannya, dan 4) 65.8% peserta didik kurang memahami topik pembiasan gelombang. Rendahnya tingkat pemahaman peserta didik akan konsep gelombang juga didapatkan dalam penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dkk. (2022), di mana dari tes yang berbentuk uraian, sebanyak 85% dari peserta didik kurang memahami konsep, terbagi menjadi 56% peserta didik tidak mampu membedakan konsep gelombang longitudinal dan konsep gelombang transversal dalam penyelesaian suatu kasus (soal) yang diberikan dan 29% peserta didik tidak memberikan jawaban (tidak paham konsep)[4].

Faktor yang dapat menjadi penyebab kurangnya pemahaman peserta didik terhadap materi fisika karakteristik gelombang mekanik adalah kurang lengkapnya penyajian materi, baik pada bahan ajar maupun penjelasan guru, serta proses belajar peserta didik yang kurang mengedepankan cara yang konseptual. Sejumlah faktor yang menjadi penyebab rendahnya tingkat pemahaman konsep peserta didik dalam pembelajaran fisika, di antaranya yaitu kesalahan dalam implementasi konsepsi yang telah dibekalkan melalui pembelajaran di kelas, kegagalan pada mengkaitkan antar konsep pada kondisi yang sesuai, serta kegagalan guru dalam menunjukkan setiap aspek dari beberapa konsep esensial yang terkait [5].

Pada survei terhadap peserta didik didapatkan ada sebanyak 94.3% peserta didik mengatakan bahwa untuk memahami materi karakteristik gelombang mekanik dengan baik membutuhkan bahan pengayaan yang lebih dari penjelasan dalam buku sekolah. Berdasarkan hambatan dan kekurangan yang ada dan kebutuhan peserta didik di lapangan, maka diperlukan suatu produk bahan pengayaan yang lebih lengkap dan kaya akan penjelasan materi yang dapat membantu peserta didik memahami materi dengan lebih mendalam. Salah satu produk bahan pengayaan yang dapat dikembangkan adalah buku pengayaan atau buku pendukung buku teks sekolah. Buku pengayaan merupakan buku berisi materi yang dapat memperkaya dan meningkatkan penguasaan IPTEKS dan keterampilan, serta membentuk kepribadian peserta didik, pendidik, pengelola pendidikan, dan masyarakat lainnya [6]. Buku pengayaan dibutuhkan untuk menambah kreativitas dan pengetahuan peserta didik karena buku pengayaan memberikan informasi yang lebih luas dan lebih dalam, serta dapat mengasah keterampilan peserta didik [7].

Pengembangan produk buku dari ide awal hingga dapat dipublikasikan memerlukan proses yang panjang. Buku ditempatkan sebagai salah satu instrumen utama dalam proses pendidikan dalam rangka mencerdaskan bangsa sehingga isinya harus disusun dengan memperhatikan ketentuan-

ketentuan yang ada sebelum diproduksi dan disebarluaskan secara luas [8]. Berdasarkan hal tersebut, maka pembuatan produk buku pengayaan memerlukan beberapa tahapan evaluasi sebelum produk dikembangkan lebih lanjut agar produk asli yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik. Oleh karena itu, diperlukan adanya model awal yang evaluatif sebelum pembuatan produk asli buku pengayaan. Model awal tersebut adalah sebuah *prototype*. *Prototype* adalah sebuah model mula-mula atau produk awal yang menjadi contoh untuk pengembangan produk pada skala yang sebenarnya [9]. *Prototype* bukan merupakan produk yang lengkap, melainkan produk yang harus dievaluasi dan dimodifikasi kembali [10]. *Prototype* dikatakan sebagai bukti fisik dari sebuah konsep perancangan yang dapat membantu menentukan apakah pengembang sudah berada di jalan yang benar selama proses pengembangan [11].

Sebagai cara untuk memperkaya informasi pada *prototype* buku pengayaan serta dalam upaya membuat proses pembelajaran lebih efektif, dapat diterapkan model pembelajaran pada *prototype* buku pengayaan. Menurut model pembelajaran merupakan pendekatan untuk membentuk perubahan perilaku peserta didik agar dapat meningkatkan motivasi dalam proses pembelajaran sehingga prestasi yang lebih baik dapat dicapai [12].

Ditelusuri pula di dalam studi pendahuluan tentang cara belajar peserta didik. Terdapat 51.4% peserta didik jarang mengonstruksi pengetahuan dari luar, sebanyak 44.3% peserta didik mengatakan jarang melakukan kegiatan bertanya sebagai refleksi dari pembelajaran yang telah dilakukan, serta 54.3% peserta didik jarang mempelajari suatu materi dengan model-model atau benda yang menyerupai bentuk asli dari suatu bahasan di dalam materi. Hal tersebut bisa menjadi penyebab kurang luasnya pengetahuan peserta didik sehingga berdampak pada kurangnya pemahaman materi. Oleh karena itu, pada *prototype* buku pengayaan yang dibutuhkan oleh peserta didik dapat diterapkan model pembelajaran yang dapat mengarahkan peserta didik belajar dengan menyeluruh dan mengaitkan ke kehidupan nyata, yaitu model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) mengedepankan cara belajar dengan menghubungkan subjek-subjek akademik dengan konteks dalam kehidupan sehari-hari. Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) memiliki kelebihan di antaranya: 1) pembelajaran lebih produktif dan mampu menumbuhkan penguatan konsep kepada peserta didik karena metode pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* (CTL) menganut aliran konstruktivisme, yang menganggap peserta didik dapat menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri; 2) pembelajaran menjadi lebih bermakna dan riil, artinya peserta didik dituntut untuk dapat menangkap hubungan antara pengalaman belajar di sekolah dengan kehidupan nyata [13]. Penelitian oleh Waruwu et. al. Tahun 2022 menunjukkan adanya peningkatan ketuntasan hasil belajar peserta didik dengan diterapkannya model *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada pembelajaran, yaitu pada siklus pertama menunjukkan ketuntasan 41% dan pada siklus kedua 100% [14].

Berdasarkan uraian di atas, dibutuhkan suatu *prototype* bahan pengayaan berupa buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik sebagai model awal yang evaluatif untuk mempertimbangkan produk buku pengayaan utuh yang akan digunakan sebagai bahan ajar pendukung bagi peserta didik SMA dan guru untuk membantu pemahaman materi dalam rangka mencapai tujuan dari Kurikulum Merdeka. Dengan demikian, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan *Prototype* Buku Pengayaan Pengetahuan Fisika tentang Karakteristik Gelombang Mekanik Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk Siswa SMA”.

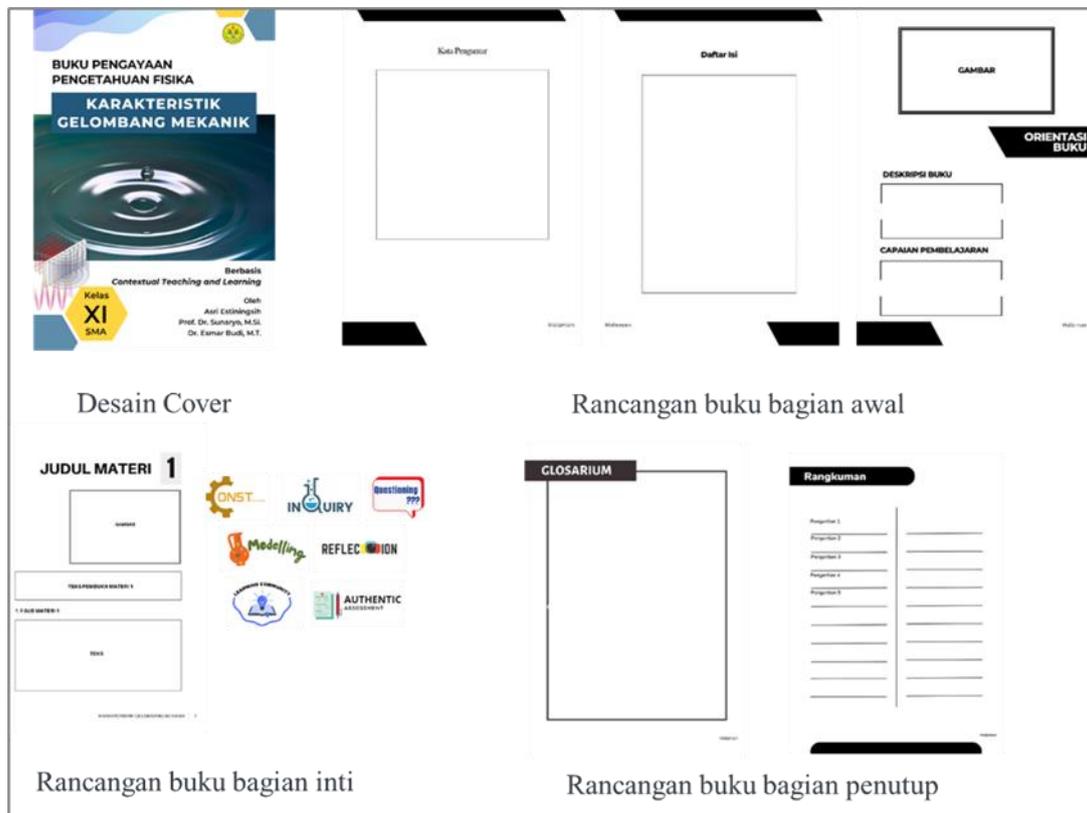
METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan model ADDIE untuk menghasilkan produk *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Tahapan pengembangan ADDIE dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Analyze*, berupa tahap analisis, dilakukan identifikasi kesulitan atau ketidakpahaman peserta didik pada materi fisika pada karakteristik gelombang mekanik. Selain itu, dilakukan identifikasi proses pembelajaran peserta didik untuk mengetahui model

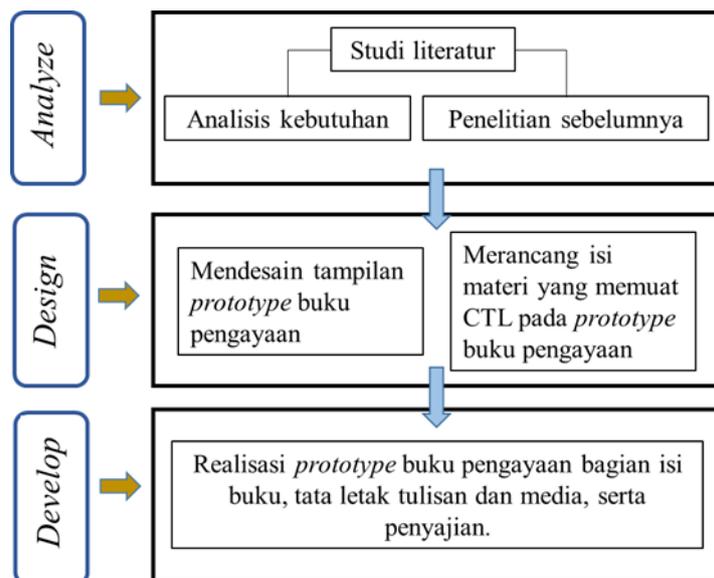
pembelajaran yang akan digunakan pada produk yang akan dikembangkan. Tahap analisis terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis literatur. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui bagaimana pemahaman peserta didik kelas XI SMA jurusan MIPA akan materi fisika karakteristik gelombang mekanik dan mengetahui di mana saja kesulitan pada materi tersebut, serta untuk mengetahui kekurangan dalam proses pembelajaran dan bahan ajar yang dibutuhkan oleh peserta didik yang dapat membantu mereka memahami materi dengan baik. Analisis kebutuhan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner melalui *Google Forms*.

2. *Design*, berupa pembuatan rancangan buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Tahap ini terdiri dari penyusunan kerangka struktur isi dari buku pengayaan yang akan dikembangkan, di antaranya desain cover, tampilan buku bagian awal, bagian inti, dan bagian penutup, serta penyusunan rancangan isi materi buku yang memuat model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Rancangan pada tahap *Design* ditunjukkan oleh gambar berikut ini.



GAMBAR 1. Rancangan Desain Tampilan *Prototype* Buku Pengayaan

3. *Develop*, berupa realisasi seluruh rancangan dan desain menjadi *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

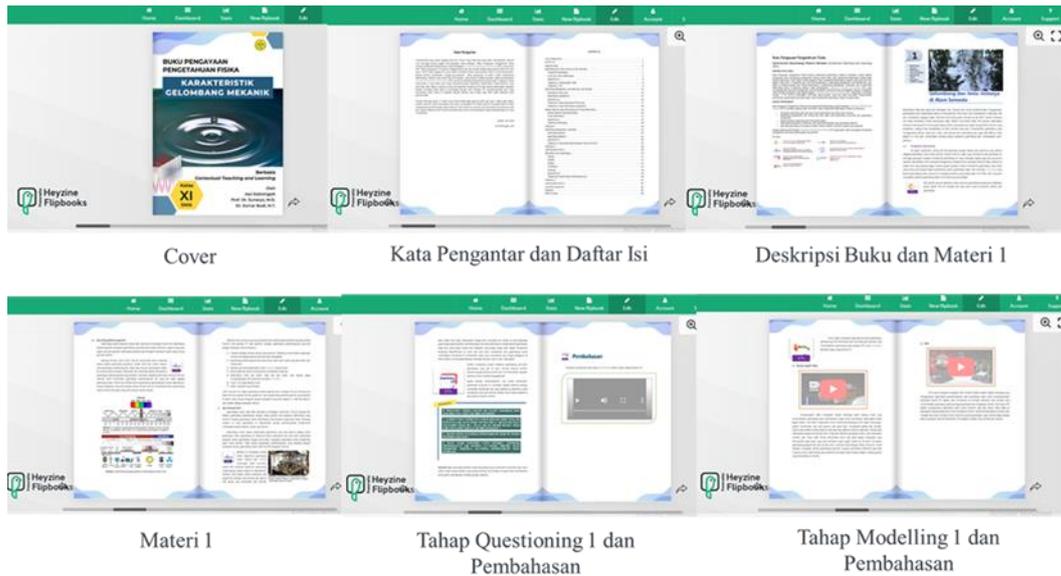


GAMBAR 2. Alur Pengembangan *Prototype* Buku Pengayaan

Penelitian ini dilakukan sampai pada tahap ke-3 model ADDIE dengan hasil akhir produk berupa *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). GAMBAR 2. Menunjukkan alur pengembangan *prototype*. Produk *prototype* ini dapat dievaluasi kemudian sebelum diujicobakan kepada peserta didik dan guru.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL). *Prototype* produk ini menjadi model produk yang akan dievaluasi sebelum dikembangkan kembali menjadi produk yang sebenarnya untuk diujicobakan pada peserta didik dan guru sebagai bahan ajar pendukung dalam upaya mencapai tujuan Kurikulum Merdeka. Pengembangan *prototype* buku pengayaan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis CTL ini dilakukan dengan model ADDIE sampai dengan tahap ketiga, dimulai dari tahap pertama, yaitu tahap *Analyze*, di mana dilakukan kajian literatur yang terdiri dari analisis kebutuhan dan analisis penelitian terdahulu untuk melihat permasalahan yang ada dalam pembelajaran fisika pada materi karakteristik gelombang mekanik dan mengetahui kebutuhan bahan ajar atau sumber belajar peserta didik, serta melihat bagaimana buku pengayaan dikembangkan pada penelitian sebelumnya. Kemudian dilanjutkan ke tahap *Design*, yaitu perancangan *prototype*. Pada tahap *Design* dilakukan perancangan susunan materi buku pengayaan dengan memuat model pembelajaran CTL dimulai dari bagian awal, inti, hingga akhir. Kemudian dilakukan perancangan desain tampilan buku untuk setiap bagiannya menggunakan aplikasi desain Canva. Selanjutnya, dilakukan perealisasi *prototype* buku pengayaan pada tahap *Develop*, di mana dilakukan pembuatan *prototype* buku berdasarkan rancangan, menggunakan beberapa aplikasi, di antaranya Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, Canva, InShot, untuk untuk pembuatan, serta Heyzine Flipbook untuk pengaksesan *prototype* buku pengayaan. Beberapa tampilan *prototype* buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) ditunjukkan oleh GAMBAR 3.



GAMBAR 3. Tampilan Prototype Buku Pengayaan

Prototype ini dapat dijadikan model buku pengayaan untuk dievaluasi untuk pertimbangan pengembangan produk buku yang akan disebar-luaskan pada peserta didik dan guru untuk pembelajaran di sekolah.

SIMPULAN

Prototype buku pengayaan pengetahuan fisika tentang karakteristik gelombang mekanik berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat menjadi produk evaluatif untuk mempertimbangkan pengembangan produk asli bahan ajar buku pengayaan yang dapat digunakan oleh peserta didik SMA dan guru sebagai bahan ajar pendukung di sekolah.

UCAPAN TERIMAKASIH

Tuliskan ucapan terimakasih, contoh penulisannya adalah: Terimakasih kepada pihak pemberi dana penelitian, kepada lembaga/ orang yang membantu penelitian, kepada orang yang membantu dalam diskusi, dll.

REFERENSI

- [1] Barlian *et al.*, "Implementasi Kurikulum Merdeka dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan," *Journal of Educational and Language Research*, vol. 12, no. 1, 2022.
- [2] Kemendikbud, "Diambil kembali dari Kurikulum Merdeka," 2023, <https://kurikulum.kemdikbud.go.id/kurikulum-merdeka>.
- [3] Sutopo, "Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep-Konsep Dasar Gelombang Mekanik," *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, vol. 12, no. 5, pp. 41-53, 2016.
- [4] Rahmawati, W. A. Yusuf, Khaeruddin, "Penerapan Model Problem Based Learning (Pbl) Dengan Metode Brainstorming Untuk Membenahi Pemahaman Konsep Siswa Sma Pada Topik Gelombang Mekanik," *Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, vol. 8, no. 1, pp. 27-36, 2022.
- [5] N. Afifah, "Penerapan Model Pembelajaran Pencapaian Konsep Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep," *J. Numer*, vol. 2, no. 6, pp. 229-246, 2019.

- [6] A. Kurniawati, J. Widiyanto, Pujiati, "Penyusunan Buku Pengayaan Kelas X Berbasis Penelitian Identifikasi Makro Invertebrate Sebagai Bioindikator Kualitas Air Sungai Catur," *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS V*, Madiun, 2020.
- [7] M. A. Oktavianie, D. Irwandi, D. Murniati, "Pengembangan Buku Pengayaan Kimia Berbasis Kontekstual Pada Konsep Elektrokimia," *JTK: Jurnal Tadris Kimiya*, vol. 3, no. 1, pp. 22-31, 2018.
- [8] D. Siregar, "Perlindungan Hak Cipta Buku," Qiara Media, 2022.
- [9] A. Marina *et al.*, "Sistem Informasi Akuntansi : Teori Dan Praktikal," Surabaya: UM Surabaya Publishing, 2018.
- [10] Saluky *et al.*, "Ilmu Komputer," Malang: Literasi Nusantara Abadi, 2023.
- [11] R. Habibi, I. D. S. Tarigan, M. Alif, "Aplikasi Data Aset Barang Politeknik POS Indonesia," Bandung: Kreatif Nusantara Indonesia, 2020.
- [12] Ponidi *et al.*, "Model Pembelajaran Inovatif dan Efektif," Indramayu: Penerbit Adab, 2021.
- [13] A. Amin, Sulistiyono, "Pengembangan Handout Fisika Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL) Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa SMA," *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, vol. 1, no. 11, pp. 29-38, 2016.
- [14] R. P. Waruwu, A. Telaumbanua, R. B. Harefa, "Penerapan Model Pembelajaran Contextual Teaching And Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa," *Educatum: Jurnal Ilmu Pendidikan*, vol. 1, no. 1, pp. 127-138, 2022.

