
**PENGUATAN PEMAHAMAN MATERI GELOMBANG DAN BUNYI
BERBANTUAN MEDIA *EBOOK* BERBASIS *COLLABORATIVE
PROBLEM SOLVING (CPS)* DAN LABORATORIUM VIRTUAL DALAM
PEMBELAJARAN ERA METAVERSE.**

Ida Puspita
idapuspitaman2yk@gmail.com
MAN 2 Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman materi Gelombang dan bunyi dengan berbantuan media *EBook* Berbasis *Collaborative Problem Solving (CPS)* dan laboratorium virtual. Artikel ini merupakan *best practice* yang dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022 pada peserta didik kelas XI IPA 3. Penerapan strategi pembelajaran ini memperoleh capaian positif, antara lain:

1) Pemahaman dan peningkatan kemampuan penyelesaian masalah Gelombang dan bunyi; 2) Penguatan keterampilan percobaan melalui laboratorium virtual ; 3) Dapat menampilkan riil dan visual percobaan Gelombang dan bunyi dan mudah dioperasikan; 4) Penggunaan Laboratorium virtual berdasarkan konsep dasar, kaidah atau prinsip, kesepakatan-kesepakatan yang berlaku, dan menggunakan penalaran; 5) Tidak ada kendala selama menerapkan laboratorium virtual, mendukung penerapan pembelajaran di era metaverse ; 6) Melatih kemandirian peserta didik; 7). Dapat dilakukan sinkronisasi belajar baik secara daring maupun luring. Hasil penelitian menunjukkan: a) Pemahaman dan peningkatan kemampuan penyelesaian masalah Gelombang dan Bunyi; b) Peserta didik aktif dan berkolaborasi dengan baik selama pembelajaran; c) Melalui *EBook*, ada peningkatan kemampuan literasi; d) Peserta didik secara mandiri dapat mencocokkan hasil akhir percobaan menggunakan laboratorium virtual dengan perhitungan kualitatif menggunakan persamaan Gelombang dan Bunyi yang berlaku; e) Peserta didik dapat melakukan sinkronisasi belajar, dimanapun dan kapanpun, baik secara daring maupun luring, dan f) Hasil belajar meningkat cukup signifikan.

Kata Kunci: *EBook* Berbasis *Collaborative Problem Solving (CPS)*, Laboratorium Virtual, Pembelajaran Era Metaverse

ABSTRACT

This research aims to improve understanding of Wave and Sound material with media of Collaborative Problem Solving (CPS)-Based EBooks and virtual laboratories. This article is a best practice carried out in the even semester of the 2021/2022 school year for students in class XI MIPA3. The application of this learning strategy obtained positive achievements, including:

1) Understanding and improving Wave and Sound problem solving abilities; 2) Strengthening experimental skills through virtual laboratories; 3) Can display real and visual Wave and Sound experiments and easy to operate; 4) Use of virtual laboratories based on basic concepts, rules or principles, applicable agreements, and using reasoning; 5) There are no obstacles while implementing a virtual laboratory, supporting the application of learning in the metaverse era; 6) Train students' independence; 7). Learning synchronization can be carried out both online and offline. The results showed: a) Understanding and improving the ability to solve problems of Wave and Sound; b) Students are active and collaborate well during learning; c) Through EBooks, there is an increase in literacy skills; d) Students can independently match the final results of experiments using a virtual laboratory with qualitative calculations using the applicable Wave and Sound equations; e) Students can synchronize learning, wherever and whenever, both online and offline, and f) Learning outcomes have increased significantly.

Keywords: Collaborative Problem Solving (CPS) Based EBook, Virtual Laboratory, Metaverse Era Learning

A. PENDAHULUAN

Di jaman metaverse saat ini, setiap orang memiliki dan mengoperasikan peralatan cerdas, *smartphone*. Tidak butuh waktu lama, piranti pendukung *smartphone* terus dikembangkan untuk memberi kemudahan pekerjaan manusia. Semua lini kehidupan, tak terkecuali dunia pendidikan tak luput dari pemanfaatan kecanggihan-kecanggihan teknologi.

Dunia metaverse, secara virtual layaknya pengalaman riil yang dialami, pengalaman nyata secara maya. Pemahaman suatu pengetahuan baru dapat terejawantahkan melalui virtualisasi. Akses belajar terbuka sangat luas dengan durasi yang sangat singkat, informasi dan pengetahuan baru secara cepat dan mudah didapatkan, bahkan dari belahan bumi manapun. Salah satu sumber belajar yang sangat berpengaruh terhadap pemahaman peserta didik adalah bahan belajar dan juga media pendukung untuk menguatkan pemahaman agar peserta didik dapat mengkonstruksi pengetahuan yang diperoleh dari pengalaman yang dialami.

EBook sumber belajar yang tepat, dengan mudah dan cepat dapat diakses peserta didik melalui *smartphone*, dari manapun dan kapanpun. Untuk penguatan pemahaman dengan pengalaman yang dialami, laboratorium virtual adalah media yang sangat tepat.

Pembelajaran dengan menerapkan *Collaborative Problem Solving* (CPS) dapat membantu peserta didik melaksanakan pembelajaran dengan berkolaborasi secara berkelompok. *Collaborative Problem Solving* (CPS) telah menerima perhatian internasional yang semakin meningkat karena banyak pekerjaan di dunia modern dilakukan oleh tim (Graesser, 2018). Analisis masalah dan diskusi kelompok memiliki hubungan yang signifikan dengan hasil pembelajaran (Wang, 2016). Sehingga menganalisis masalah secara berkelompok dengan melakukan diskusi yang baik akan menghasilkan solusi yang baik pula.

Penyajian materi pembelajaran fisika dalam *EBook* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Suyatna, 2018). Buku berbasis elektronik termasuk dalam media pembelajaran interaktif. *EBook* dapat menampilkan

berbagai macam ilustrasi, seperti animasi bergerak, suara, dan bahkan video. .

Laboratorium virtual dapat didefinisikan sebagai serangkaian program komputer yang dapat memvisualisasikan fenomena yang abstrak atau percobaan yang rumit dilakukan di laboratorium nyata.

Peserta didik kesulitan untuk menghubungkan antar konsep gelombang dan bunyi, kesulitan menyelesaikan permasalahan dari kasus yang diberikan. Untuk mempermudah peserta didik dalam memahami konsep Gelombang dan Bunyi, dapat diberikan gambaran atau ilustrasi mengenai penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan permasalahan di atas, perlu diterapkan media pembelajaran interaktif berupa EBook fisika berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) pada materi Gelombang dan Bunyi, dan percobaan melalui laboratorium virtual. Dengan harapan penggunaan EBook dan percobaan laboratorium virtual ini dapat meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut: a). Hasil belajar siswa dan pemahaman siswa terhadap materi fisika, masih tergolong rendah; b). Untuk meningkatkan hasil belajar, perlu adanya peningkatan pemahaman. Dibutuhkan kolaboratif saat belajar mengajar. Pembelajaran kolaboratif masih jarang dilakukan; c). Pembelajaran dengan menerapkan *Collaborative Problem Solving* (CPS) Dengan berkolaborasi, peserta didik dapat berdiskusi secara intens dalam memecahkan masalah. Namun seringkali, hanya beberapa siswa yang aktif; d).Bahan ajar dapat disajikan dengan menerapkan *Collaborative Problem Solving* (CPS), dan dikombinasi dengan melakukan percobaan menggunakan laboratorium virtual. Namun bahan ajar fisika berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) yang dikombinasi percobaan laboratorium virtual, belum banyak dilakukan; e). Bahan ajar interaktif sangat membantu peserta didik dalam memahami, menghubungkan antar

konsep dan menemukan solusi pemecahan masalah pada materi gelombang dan bunyi. Namun penggunaan buku cetak masih sering digunakan, di jaman metaverse; f) E- book yang menyajikan materi pembelajaran sudah banyak dikembangkan untuk membantu proses pembelajaran. Namun dalam pemanfaatannya masih terlihat kurang maksimal; g).Percobaan dengan laboratorium virtual merupakan simulasi interaktif fenomena-fenomena fisis. Namun masih sedikit yang menggunakannya sebagai pendamping pembelajaran di dunia metaverse.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan di atas, masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut; a). Bagaimana keefektifan Ebook fisika berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagai indikator peserta didik memiliki pemahaman yang baik ?; b).Bagaimana keefektifan *Ebook* berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dalam meningkatkan kolaborasi peserta didik?; c).Bagaimana keefektifan percobaan dengan menggunakan laboratorium virtual untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah sebagai indikator peserta didik memiliki pemahaman yang baik?

Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk; a) Untuk mengetahui keefektifan EBook fisika berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dapat diterapkan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah sebagai indikator peserta didik memiliki pemahaman yang baik ; b) Untuk mengetahui keefektifan EBook berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dalam meningkatkan kolaborasi peserta didik; c)Untuk mengetahui keefektifan percobaan dengan menggunakan laboratorium virtual untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah sebagai indikator peserta didik memiliki pemahaman yang baik.

D. KAJIAN TEORI/KAJIAN PUSTAKA

B.1. Pembelajaran Fisika

Terdapat 4 unsur terpenting dalam pembelajaran, yaitu (1) peserta didik yang belajar, (2) pendidik yang mengajar, (3) bahan pengajaran, dan (4) hubungan antara pendidik dan peserta didik (Suparno, 2013). Keempat unsur tersebut haruslah terpenuhi agar proses pembelajaran dapat berjalan. Pembelajaran juga dapat berjalan dengan baik jika pembelajaran dilakukan dengan berpusat pada peserta didik.

B.2. Bahan Ajar EBook

a. Bahan Ajar

Bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik, dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran (Prastowo, 2011).

a.2. EBook

EBook merupakan salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pelajaran. Dengan adanya e- book, materi yang bersifat abstrak dapat disajikan menjadi lebih jelas (Lestari, 2018). Hal ini dikarenakan EBook dapat menyajikan teks, gambar, animasi bergerak, dan bahkan video.

B.3. Pembelajaran *Collaborative Problem Solving*

Peserta didik melakukan komunikasi dengan memberikan informasi yang sesuai dan menyampaikan kegiatan yang telah dilakukan pada waktu yang tepat kepada orang yang tepat. Dengan kegiatan ini maka pemahaman bersama dalam mengerjakan tugas dapat terbangun.

B.4. Gelombang dan Bunyi

Gelombang Bunyi adalah gelombang yang merambat melalui medium tertentu. Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik yang digolongkan sebagai gelombang longitudinal.

B.5. Kemampuan Pemecahan Masalah

Tahapan penyelesaian masalah lainnya menurut Posamentier & Krulik (2017) yaitu mengidentifikasi permasalahan (apa yang ditanya dan apa faktanya), memilih strategi, memecahkan masalah, dan mengkaji jawaban kembali. Tahapan tersebut

dapat digunakan untuk peserta didik dalam berlatih memecahkan masalah secara sistematis.

B.6. Kemampuan Kolaborasi

Di Era Metaverse ini, peserta didik dituntut untuk memiliki empat kemampuan, yaitu:

Berkomunikasi dengan jelas; 2) Berkolaborasi dengan orang lain; 3)

Berpikir kritis dan dapat memecahkan masalah; 4) Kreativitas dan inovasi kolaborasi (Scott, 2015).

E. PEMBAHASAN

Best practice ini diterapkan kepada kelas XI IPA 3 di MAN 2 Yogyakarta di tahun pelajaran 2021/2022, semester genap pada materi Gelombang dan Bunyi. Hasil cukup memuaskan dengan nilai ketuntasan lebih dari 75%. Data diperoleh dengan nilai yang dicapai peserta didik dengan menyelesaikan masalah yang disajikan setelah melalui proses pembelajaran dengan pendekatan *Collaborative Problem Solving* (CPS), berbantuan EBook dan Laboratorium Virtual. Dari data yang diperoleh, terbukti efektivitas untuk penguatan pemahaman dengan indikator kemampuan pemecahan masalah yang disajikan, dengan penerapan EBook berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dan percobaan menggunakan laboratorium virtual.

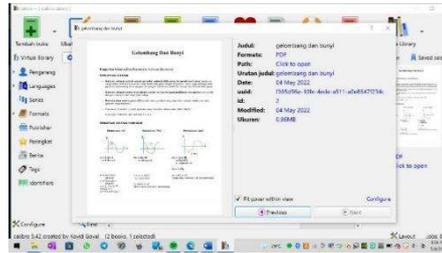
MAN 2 Yogyakarta merupakan salah satu penyelenggara pendidikan yang melayani Sistem Kredit Semester (SKS) untuk memfasilitasi keragaman kemampuan belajar peserta didik. Pendidik dituntut mampu menyiapkan UKBM. Dalam penelitian ini, UKBM dibuat menjadi EBook dan Print out berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS). Dengan adanya akses yang mudah, cepat, bersifat sinkronisasi waktu belajar, situasi, dan kondisi,

siswa memiliki peluang belajar sangat luas dengan durasi waktu yang adaptif, menyesuaikan kemampuan dan ketahanan belajar peserta didik. EBook sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Pada penelitian ini, digunakan aplikasi EBook yang telah banyak tersedia. Dari sekian banyak aplikasi EBook, dipilih Aplikasi *Calibre*. *Calibre* memiliki fitur lengkap, mudah dan cepat untuk diakses. Dengan install aplikasi EBook Calibre di smartphone, siswa dapat belajar dimanapun dan kapanpun, berdiskusi untuk memecahkan permasalahan. Siswa sekaligus meningkatkan kemampuan literasinya dengan akses berbagai macam literatur yang dibutuhkan untuk dapat memecahkan permasalahan yang diberikan. Dengan adanya e- book, materi yang bersifat abstrak dapat disajikan menjadi lebih jelas. Hal ini dikarenakan EBook dapat menyajikan teks, gambar, animasi bergerak, dan bahkan video. Pengemasan EBook juga dapat dilakukan semenarik mungkin agar dapat menambah minat peserta didik untuk membacanya dan belajar.

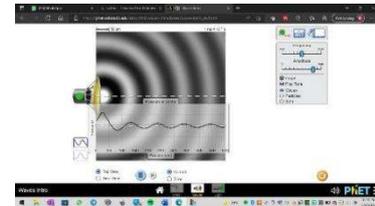
Pembelajaran berbasis kolaboratif meningkatkan kemampuan bekerja sama, menjadi satu tim yang solid untuk memecahkan masalah. Dengan peningkatan pemecahan masalah, mengindikasikan peningkatan pemahaman yang dimiliki peserta didik. Ketertarikan dan motivasi belajar yang tinggi dari hasil observasi dan angket penilaian pribadi dan mandiri, 90% menghasilkan pengakuan sangat termotivasi dan menarik. Peserta didik dapat mengakses sumber belajar dan mempelajarinya, memahami materi tidak terikat tempat dan waktu. Dapat belajar kapanpun dan dimanapun.

Siswa aktif dan antusias selama kegiatan belajar mengajar. Materi Gelombang dan Bunyi merupakan materi kelas XI, semester genap. Kriteria keberhasilan pembelajaran dengan metode ini adalah: (a) Peserta didik dapat menyelesaikan masalah Gelombang dan Bunyi menggunakan cara biasa; (b) Siswa dapat menyelesaikan masalah Gelombang dan Bunyi menggunakan aplikasi *PhET* Colorado.edu. c). 75% lebih siswa memiliki ketuntasan belajar; Percobaan dengan lab virtual dengan aplikasi *PhET* Colorado.edu sebagaimana contoh gambar di samping:

Gambar 1. Gelombang bunyi



Gambar 2. Ebook materi Gelombang dan Bunyi



Tabel 1. Persentase Respon Angket

Kemampuan Kolaborasi

	Partisipatif	Inisiatif	Kerjasama	Tepat Waktu dan Lengkap	Antusias	Literatif dan Solutif
%	95	80	90	98	95	80

Tabel 2. Persentase Respon Penerapan Ebook Berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dan Percobaan dengan Laboratorium Virtual

	Menarik	Komunikatif	Kejelasan Materi	Mudah Dipahami dan Sistematis	Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah	Kolaboratif
%	90	85	85	80	80	90

Hasil penelitian ini semakin menguatkan adanya manfaat Penggunaan *EBook* Berbasis *Collaborative Problem Solving* (CPS) dan percobaan laboratorium dari penelitian-penelitian sebelumnya, : Upaya Meningkatkan Kemampuan Kerjasama dan Berpikir Kritis Siswa SMP Melalui *Collaborative Problem Solving* (Maria Elviani ovesarti, 2021), Pengembangan *Collaborative Problem Solving* (CPS) Berbasis WEB untuk Mengukur Keterampilan Kolaborasi dalam Pemecahan Masalah Siswa, (Ika Sukmawati, Karunia Galih Permadani, 2021), Pengembangan E-Modul Materi Dinamika Rotasi dengan Pendekatan *Collaborative Problem Solving* (CPS) Guna Meningkatkan Kemampuan Pemecahan

Masalah, (Salsa Billa Yuke Islami dkk, 2018), Pengaruh Penggunaan Laboratorium Virtual Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Getaran dan Gelombang, (Hermansyah dkk, 2015).

F. PENUTUP

Penggunaan *EBook* Berbasis *Collaborative Problem Solving (CPS)* dan percobaan laboratorium virtual menjadi strategi yang tepat untuk adaptif dalam pembelajaran metaverse. Penyelesaian masalah gelombang dan bunyi menjadi lebih mudah dan sederhana. Untuk penyajian pembelajaran bermakna, penggunaan aplikasi *PhET* untuk percobaan yang dipadupadankan, berdampak peserta lebih antusias dan bersemangat dalam belajar, mampu mengintegrasikan penggunaan proses biasa maupun dengan penggunaan perhitungan digital laboratorium virtual. Dampak peserta didik memiliki motivasi tinggi selama pembelajaran, tertarik dan antusias, peserta didik lebih mudah memahami sehingga meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, lebih kolaboratif. Kemampuan berkolaborasi dan membangun relasi sangat dibutuhkan di jaman metaverse. Penerapan strategi ini memberi dampak yang sangat positif, sangat bermanfaat, dan direkomendasikan untuk dapat diterapkan.

G. DAFTAR PUSTAKA

Graesser, A. C. (2018). Advancing the Science of Collaborative Problem Solving. *Psychological Science in the Public Interest*, 59-92.

Lestari, R. T. (2018). EBook Interaktif. *Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 71-76.

Suyatna, A. (2018). Electronic Versus Printed Book: A Comparison Study on the Effectivity of Senior High School Physics Book. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 391-398

Wang, D. (2016). Collaborative Problem-Solving Process in A Web-Based Anchored Instruction. *2016 IEEE 16th International Conference on Advanced Learning Technologies*.

Suparno, P. (2013). *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

Prastowo, A. (2011). *Pengembangan Sumber Belajar*. Yogyakarta: UIN.