



Pengembangan Bahan Ajar Efek Doppler Berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL)

Dicky Rahmat Kahfi¹, Sulistiawati^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas PGRI Palembang

*email : syarkowisulistiawati@gmail.com

Received: 10 01 2023. Accepted: 26 01 2023. Published: 02 2023

Abstrak

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk siswa kelas XI SMA yang valid, praktis dan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan *Rowntree* yang terdiri dari tahap Perencanaan, tahap Pengembangan dan tahap Evaluasi yang meliputi *self evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, *small group evaluation* dan *field test*. Subjek dalam penelitian ini yaitu siswa kelas XI IPA SMA. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas bahan ajar sangat valid. Hasil uji kepraktisan pada tahap *one to one evaluation* sangat praktis. Hasil uji kepraktisan pada tahap *small group evaluation* sangat praktis. Hasil uji coba lapangan pada tahap *field test* diperoleh 91% siswa tuntas dalam mengerjakan soal-soal pemahaman konsep. Hasil penelitian ini menyimpulkan bahwa bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) untuk siswa kelas XI SMA ini sudah valid, praktis dan mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa serta layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika pada materi efek Doppler.

Kata Kunci: *Bahan Ajar, CTL, Pemahaman Konsep*

DEVELOPMENT OF DOPPLER EFFECT TEACHING MATERIALS BASED ON CONTEXTUAL TEACHING AND LEARNING (CTL)

Abstract

This study aims to produce Doppler effect teaching materials based on *Contextual Teaching and Learning* (CTL) for XI high school students that are valid, practical and able to improve students' conceptual understanding. This type of research is a development research (*Research and Development*) using the *Rowntree* development model which consists of the Planning stage, the Development stage and the Evaluation stage which includes *self-evaluation*, *expert review*, *one to one evaluation*, *small group evaluation* and *field test*. The subjects in this study were students of class XI IPA SMA. The number of respondents who reviewed this teaching material included three experts, three one-to-one test students, ten small group test students and XI IPA 1 grade students in the field test. Based on the results of the study showed that the validity of teaching materials very valid category. The practicality test results in the one to one evaluation stage very practical category. The results of the practicality test at the small group evaluation stage very practical category. The results of field trials at the field test stage obtained that 91% of students had completed the conceptual understanding questions. The results of this study concluded that the Doppler effect teaching material based on *Contextual Teaching and Learning* (CTL) for class XI SMA students was valid, practical and able to improve students' conceptual understanding and was suitable for use as teaching material in physics learning on the Doppler effect material.

Keywords: *Teaching Material, CTL, Understanding of the Concept*



PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman, pola tingkah laku manusia berubah dari waktu ke waktu. Untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas tentunya tidak terlepas dari proses pendidikan. Permasalahan yang sangat mempengaruhi proses pendidikan sekarang yaitu lemahnya kegiatan dalam proses pembelajaran [1]. Untuk itu dibutuhkan sarana pendukung dalam kegiatan pembelajaran bisa berupa modul pembelajaran, bahan ajar, media pembelajaran dan lainnya serta sarana pendukung tersebut harus dimanfaatkan secara optimal. Dalam proses pembelajaran Fisika sendiri sangat penting untuk memanfaatkan bahan ajar yang akan digunakan.

Fisika merupakan salah satu ilmu terapan yang mendasari perkembangan teknologi saat ini [2]. Mata pelajaran Fisika disekolah bisa menjadi salah satu wahana untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari. Untuk memecahkan permasalahan yang ada tentunya peserta didik harus terlebih dahulu memahami konsep dari materi Fisika itu sendiri. Namun, peserta didik cenderung belum mampu dan sulit memahami konsep Fisika. Selain itu, peserta didik beranggapan bahwa belajar Fisika itu sulit, menyeramkan serta tidak bermanfaat dalam kehidupannya [3]. Diperlukan beberapa upaya yang harus dilakukan untuk membantu siswa memahami konsep Fisika tidak hanya difokuskan kepada peserta didik dan guru saja tetapi seluruh aspek dalam kegiatan pembelajaran [4]. Selain itu, bahan ajar yang digunakan lebih inovatif. Dengan bahan ajar inovatif peserta didik dapat mempelajari materi ajar sebelum pembelajaran dimulai.

Kebanyakan bahan ajar yang tersedia masih menggunakan bahasa yang sulit dimengerti serta gambar yang ada masih terlihat asing bagi peserta didik. Karena permasalahan dalam kegiatan pembelajaran tersebut bukan hanya dipengaruhi oleh faktor materi, namun juga dikarenakan pemilihan model pembelajaran yang kurang tepat oleh pendidik sehingga peserta didik kurang terlibat dalam kegiatan pembelajaran [5] [6] [7]. Untuk itu bahan ajar yang dikembangkan

dapat berupa bahan ajar yang lebih menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari atau pengalaman dari peserta didik yaitu yang berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

Penerapan CTL dalam bahan ajar bertujuan agar peserta didik yang mempelajari bahan ajar tersebut mampu menghubungkan materi pembelajaran dengan kehidupan nyata dan mendorong peserta didik supaya menghubungkan pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, dengan cara melibatkan tujuh komponen utama pembelajaran kontekstual, yaitu konstruktivisme, bertanya, inkuiri, masyarakat belajar, pemodelan, refleksi dan penilaian autentik [8]. Pemahaman konsep dapat menjadi modal siswa untuk menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan dan kehidupan sehari-hari [9]. Model pembelajaran CTL dapat dikatakan sangat efektif terhadap peningkatan hasil belajar fisika peserta didik [1]. Penerapan CTL dalam pembelajaran akan lebih mempermudah jika diterapkan pada bahan ajar seperti modul pembelajaran [10].

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan peneliti kepada beberapa orang peserta didik kelas XI SMA yaitu peserta didik mengungkapkan bahwa (1) Pembelajaran Fisika terlalu monoton (2) Kebanyakan guru hanya memberikan permasalahan yang harus diselesaikan dengan rumus (3) Pembelajaran hanya dengan satu buku ajar saja yaitu buku LKS yang dibeli dikoperasi sekolah dan akhirnya harus mengerjakan rumus (4) Beberapa siswa belum paham kegunaan dari belajar Fisika. Salah satu penyebabnya karena Fisika adalah pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran dengan menggunakan metode ceramah [11], pembelajaran secara konvensional dapat dikatakan tidak cukup bagi peserta didik untuk dapat memahami konsep fisika sehingga peserta didik kurang bisa memahami materi secara luas yang diberikan pendidik dan juga peserta didik kurang bersemangat dalam mengikuti pembelajaran sebagai akibatnya kurang meningkatnya keaktifan, kreatifitas serta keterampilan siswa [12]. Akibatnya nilai-nilai yang dihasilkan saat ujian Fisika

cenderung masih rendah dan dibawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) sebab peserta didik belum mampu memahami konsep awal dari materi Fisika itu sendiri [13].

Pemahaman konsep sangat penting bagi seorang peserta didik, karena dalam menyelesaikan suatu permasalahan sangatlah penting bagi peserta didik untuk mengetahui ketentuan terdahulu yang dalam hal ini berdasarkan konsep-konsep yang telah diperoleh peserta didik [14]. Pemahaman konsep juga penting dalam melatih peserta didik agar mampu menghadapi kehidupan nyata untuk kedepannya [15]. Pemahaman konsep merupakan kemampuan peserta didik dalam memahami, menjelaskan dan mengartikan pengetahuan yang baru dipelajari serta mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari [16] [17] [18]. Pemahaman konsep dapat menjadi modal siswa untuk menyesuaikan diri dengan keadaan lingkungan dan kehidupan sehari-hari [19]. Bahan ajar berbasis CTL bisa menjadi salah satu alternatif sebagai bahan pembelajaran bagi guru untuk melakukan kegiatan pembelajaran Fisika dan bisa memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan pengetahuan mengenai konsep-konsep Fisika serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu materi dalam pembelajaran Fisika adalah materi mengenai efek Doppler dalam bab gelombang bunyi. Materi ini banyak berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang dialami oleh peserta didik, maka dari itu diperlukan bahan ajar yang menarik dan sistematis sehingga pembelajaran menjadi lebih menarik, mudah dipahami dan supaya peserta didik menyenangi Fisika.

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu: (1) Menghasilkan bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada pembelajaran Fisika kelas XI SMA yang valid; (2) Menghasilkan bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) pada pembelajaran Fisika kelas XI SMA yang praktis; (3) Bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa kelas XI SMA.

BAHAN DAN METODE

Metode dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research & Development*) yang menghasilkan bahan ajar Fisika pokok bahasan efek Doppler di SMA kelas XI. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan model pengembangan *Rowntree*. Model pengembangan ini terdiri dari: (1) Tahap perencanaan; (2) Tahap pengembangan; dan (3) Tahap evaluasi. Tahapan evaluasinya yaitu menggunakan evaluasi formatif Tesser yang terdiri dari evaluasi diri (*self evaluation*), rewiu ahli (*expert review*), evaluasi satu-satu (*one-to-one evaluation*), evaluasi kelompok kecil (*small group evaluation*) dan uji coba lapangan (*field test*) [20].

Subjek penelitian dalam penelitian ini yaitu peserta didik kelas XI IPA di SMA untuk mendapatkan penilaian dalam uji coba bahan ajar Fisika. Instrumen yang digunakan yaitu: (1) wawancara pada saat peneliti melakukan studi pendahuluan untuk mengetahui permasalahan yang harus diteliti; (2) *walkthrough* untuk mengetahui gambaran mengenai kevalidan produk yang dikembangkan; (3) angket untuk mengetahui pendapat peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan; (4) tes digunakan untuk mengetahui kompetensi peserta didik.. Data yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu: (1) data analisis untuk kebutuhan peserta didik; (2) data validasi penilaian produk oleh ahli; (3) data pendapat peserta didik terhadap produk; (4) hasil tes siswa.

Untuk menghitung rata-rata skor yang diperoleh pada tahap *expert review*, *one-to-one* dan *small group* menggunakan persamaan 1 berikut [21].

$$R = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n} \quad (1)$$

Ket:

R = Nilai rata-rata

V_i = Skor hasil penilaian narasumber ke- i

n = Banyaknya data

Selanjutnya, rata-rata yang diperoleh pada tahap *expert review* dikategorikan pada tabel 1 berikut [21].

Tabel 1. *Kategori Tingkat Kevalidan*

Rerata	Kategori
0,81 s.d. 1,00	Sangat Valid
0,61 s.d. 0,80	Valid
0,41 s.d. 0,60	Kurang Valid
0,21 s.d. 0,40	Tidak Valid
0,00 s.d. 0,20	Sangat Tidak Valid

Rata-rata yang diperoleh pada tahap *one-to-one* dikategorikan pada tabel 2 berikut [21].

Tabel 2. *Kategori Tingkat Kepraktisan Pada Tahap One-to-one*

Rerata	Kategori
0,81 s.d. 1,00	Sangat Praktis
0,61 s.d. 0,80	Praktis
0,41 s.d. 0,60	Kurang Praktis
0,21 s.d. 0,40	Tidak Praktis
0,00 s.d. 0,20	Sangat Tidak Praktis

Data yang diperoleh pada tahap *small group evaluation* di analisis dalam bentuk skala *Likert* dengan lima pilihan jawaban, yaitu sangat buruk (1), buruk (2), cukup (3), baik (4), dan sangat baik (5) [22]. Selanjutnya dari rata-rata yang diperoleh, dikategorikan sesuai pada Tabel 3 berikut [21].

Tabel 3. *Kategori Tingkat Kepraktisan Pada Tahap Small Group*

Rerata	Kategori
4,20 s.d. 5,00	Sangat Praktis
3,40 s.d. 4,20	Praktis
2,60 s.d. 3,40	Kurang Praktis
1,08 s.d. 2,60	Tidak Praktis
1,00 s.d. 1,08	Sangat Tidak Praktis

Persentase hasil tes untuk setiap peserta didik dirumuskan pada persamaan 2 sebagai berikut [22].

$$Nilai = \frac{Skor\ Mentah}{Skor\ Maksimum\ Ideal} \times 100 \quad (2)$$

Setelah hasil belajar diakumulasi, untuk mengetahui apakah peserta didik mengalami peningkatan pemahaman konsep setelah diterapkan pembelajaran menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan dengan menggunakan nilai *N-Gain* dari hasil *pretest* dan *posttest* sesuai dengan persamaan 3 sebagai berikut [23].

$$N - Gain < g \geq \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Ideal - Skor\ Pretest} \quad (3)$$

Selanjutnya nilai *Gain* ternormalisasi dikategorikan sesuai pada Tabel 4 berikut [23].

Tabel 4. *Kategori Gain Ternormalisasi*

Nilai	Kategori
Nilai $g > 0,70$	G – Tinggi
Nilai $0,30 < g > 0,70$	G – Sedang
Nilai $g < 0,30$	G – Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan terdiri atas analisis kebutuhan dan merumuskan tujuan pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan dengan melakukan wawancara kepada siswa kelas XI SMA. Hasil dari wawancara kepada siswa kelas XI SMA yaitu: (1) Pembelajaran Fisika terlalu monoton; (2) Kebanyakan guru hanya memberikan permasalahan yang harus diselesaikan dengan rumus; (3) Pembelajaran hanya dengan satu buku ajar saja yaitu buku LKS yang dibeli dikoperasi sekolah dan akhirnya harus mengerjakan rumus; (4) Beberapa siswa belum paham kegunaan dari belajar Fisika. Berdasarkan dari data yang didapat pada wawancara analisis kebutuhan, bahan ajar yang diperlukan siswa adalah bahan ajar yang menarik serta mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari. Dari hasil analisis kebutuhan, materi yang dibahas pada penelitian ini yaitu efek Doppler. Dan produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL).

2. Tahap Pengembangan

a. Pengembangan Topik

Tahap pengembangan topik yaitu menetapkan materi pelajaran, yaitu efek Doppler. Pada tahap ini dilakukan dengan beberapa tahapan yaitu: (1) Analisa konten dan konteks, yaitu teks yang digunakan dalam konten diambil dari tiga buku yang berbeda dan teks dalam konteks diambil dari tiga sumber dari internet yang berbeda; (2) Penghalusan konten dan konteks, yaitu gabungan beberapa teks dari hasil analisa konten dan konteks disebut teks asli konten

dan konteks, dimana teks asli konten dan konteks tersebut dilakukan penghalusan teks dengan melakukan penghapusan atau penambahan beberapa kata atau kalimat, sehingga kata atau kalimat tersebut menjadi lebih baik, lebih sempurna dan enak dibaca; (3) Analisa wacana konten dan konteks, yaitu teks yang sudah dilakukan proses penghalusan disebut teks dasar konten dan konteks, dimana teks dasar konten dan konteks tersebut akan dipecah untuk memperoleh tujuan kalimat dan tujuan paragraf; (4) Penurunan proposisi makro konten dan konteks, yaitu dari teks dasar kemudian dipecah untuk memperoleh proposisi mikro dan makro konten dan konteks; (5) Struktur makro konten dan konteks, yaitu dari hasil analisa wacana konten dan konteks maka disusunlah struktur makro konten dan konteks; (6) Komposit konten dan konteks dan penghalusan komposit konten dan konteks, setelah diperoleh teks dasar konten dan konteks, dilakukan penggabungan teks dasar konten dan konteks sehingga diperoleh teks asli komposit konten dan konteks. Selanjutnya teks asli komposit konten dan konteks dilakukan penghalusan dengan cara penghapusan dan penambahan kata atau kalimat sebagaimana tahap sebelumnya; (7) Penurunan proposisi makro komposit konten dan konteks, yaitu teks asli komposit konten dan konteks yang sudah melewati penghalusan disebut teks dasar komposit konten dan konteks yang kemudian dipecah agar dihasilkan proposisi mikro dan makro komposit konten dan konteks; (8) Karakteristik dan reduksi didaktis komposit konten dan konteks, kedua langkah ini bertujuan untuk menghasilkan teks yang lebih mudah dipahami peserta didik yang membacanya.

b. Penyusunan Draf

Penyusunan draf bertujuan untuk menetapkan urutan kegiatan pembelajaran. Komponen-komponen yang akan ditulis dalam bahan ajar efek Doppler berbasis CTL, yaitu sebagai berikut: Identitas bahan ajar, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan bahan ajar, kompetensi yang akan dicapai, peta konsep, kegiatan pembelajaran dikembangkan dengan mengikuti langkah-langkah model

pembelajaran CTL, contoh soal, lembar diskusi, kegiatan belajar, rangkuman, refleksi, uji kompetensi, kunci jawaban, dan referensi.

c. Produksi Prototipe

Setelah penyusunan draf dilakukan, selanjutnya yaitu produksi prototipe. Pada tahap ini, draf yang sudah ditentukan dilengkapi untuk menghasilkan produk bahan ajar yang sesuai dengan perencanaan yang diinginkan.

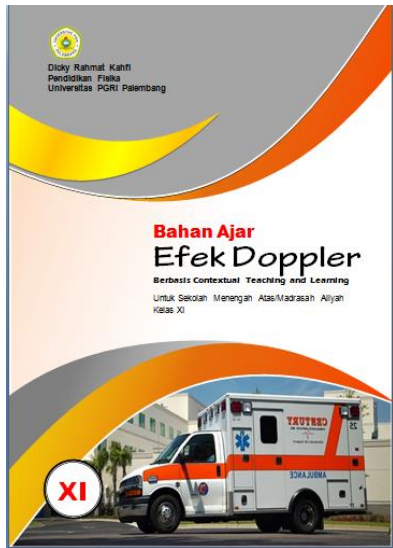
3. Tahap Evaluasi

a. Expert Review

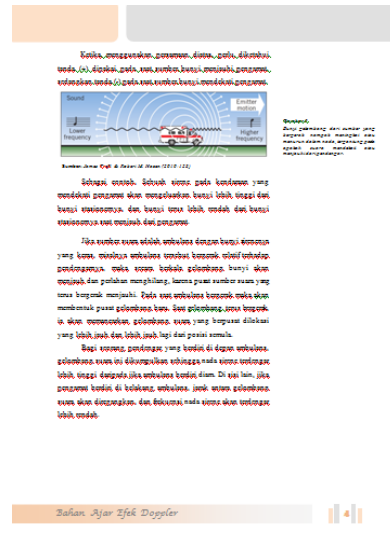
Prototipe 1 bahan ajar yang sudah dikembangkan atas dasar evaluasi diri, selanjutnya akan di evaluasi dan di validasi oleh ahli pada tahap uji ahli (*expert review*) yang dalam hal ini di validasi oleh tiga orang ahli. Indikator yang di nilai oleh validator terdiri atas (1) Ketepatan materi (konten dan konteks) (2) Kesesuaian antara konten dan konteks (3) Ketepatan ilustrasi / gambar / symbol / sketsa / percobaan dan (4) Kesesuaian materi dengan kemampuan siswa SMA. Rata-rata penilaian validator yang diperoleh terhadap indikator pertama yaitu 0,95 dengan kategori tergolong sangat valid, rata-rata penilaian validator yang diperoleh terhadap indikator kedua yaitu 0,89 dengan kategori tergolong sangat valid, rata-rata penilaian validator yang diperoleh terhadap indikator ketiga yaitu 0,91 dengan kategori tergolong sangat valid, dan rata-rata penilaian validator yang diperoleh untuk indikator keempat yaitu 0,87 dengan kategori tergolong sangat valid.

Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa rata-rata 0,905 dengan kategori sangat valid dan prototipe 1 yang dikembangkan layak untuk diuji coba. Selain memberikan penilaian berupa angka, validator juga memberikan saran kepada peneliti untuk merevisi prototipe 1 bahan ajar. Berikut ini beberapa gambar bahan ajar yang telah direvisi berdasarkan saran validator.

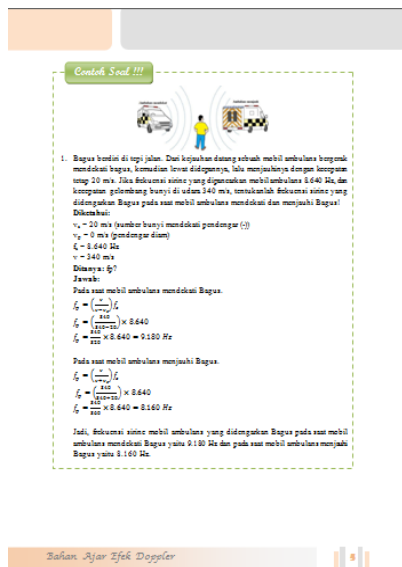
Pada gambar 1 validator memberi saran pada cover harus diperjelas bahwa bahan ajar yang dikembangkan berbasis CTL dengan mencantumkan pada bagian cover.



Gambar 1. Tampilan cover setelah direvisi



Gambar 3. Tampilan materi bahan ajar setelah direvisi



Gambar 2. Tampilan contoh soal pada bahan ajar setelah direvisi

Pada gambar 2 validator memberi saran untuk menambahkan sketsa gambar yang mewakili soal agar lebih memudahkan siswa untuk memahami apa yang disampaikan dan yang disuguhkan dalam soal.

Pada gambar 3 validator memberi saran bahwa kalimat yang digunakan untuk penjelasan gambar pada bahan ajar tidak cocok untuk anak SMA, sehingga kalimat yang digunakan diperbaiki dengan kalimat yang lebih mudah dimengerti anak SMA.

b. One-to-one Evaluation

Pelaksanaan one-to-one evaluation dilakukan dengan membimbing ketiga siswa untuk mempelajari prototipe 1 bahan ajar kemudian di akhir pembelajaran siswa diminta untuk mengisi lembar angket untuk mengetahui tanggapan mereka terhadap prototipe 1 yang telah digunakan. Indikator angket yang dinilai oleh peserta didik terdiri atas (1) Kualitas isi dan tujuan (2) Kualitas teknik dan (3) Kualitas pembelajaran. Rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator pertama yaitu 0,78 dengan kategori tergolong praktis, rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator kedua yaitu 0,945 dengan kategori tergolong sangat praktis, dan rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator ketiga yaitu 0,945 dengan kategori tergolong sangat praktis.

Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa rata-rata penilaian angket tanggapan siswa adalah 0,89 dengan kategori sangat praktis. Namun selain hasil penilaian berupa angka, siswa juga memberikan komentar dan saran. Saran dan komentar yang diberikan siswa pada tahap *one to one evaluation* dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dihasilkan menarik, karena tulisan dan gambarnya berwarna. Sehingga bahan ajarnya mudah dipahami dan menambah wawasan siswa.

c. Small Group Evaluation

Tahap ini hampir sama dengan *one-to-one evaluation*, bedanya peneliti mengujicobakan prototipe 2 bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* kepada 10 orang peserta didik yang dibagi menjadi 2 kelompok. Setiap kelompok dipersilahkan untuk membaca, mempelajari maupun berdiskusi mengenai isi prototipe 2 bahan ajar dengan tetap mendapat arahan dari peneliti. Selanjutnya di akhir pembelajaran, siswa diminta untuk mengisi lembar angket tanggapan mereka terhadap prototipe 2 yang sudah digunakan. Indikator angket yang dinilai oleh peserta didik terdiri atas (1) Kualitas isi dan tujuan (2) Kualitas teknik dan (3) Kualitas pembelajaran. Rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator pertama yaitu 4,37 dengan kategori tergolong sangat praktis, rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator kedua yaitu 4,42 dengan kategori tergolong sangat praktis, dan rata-rata penilaian peserta didik terhadap indikator ketiga yaitu 4,4 dengan kategori tergolong sangat praktis.

Berdasarkan data tersebut didapatkan bahwa rata-rata total penilaian angket tanggapan siswa terhadap penggunaan prototipe 2 adalah 4,39 dengan kategori sangat praktis. Selain itu ada beberapa komentar maupun saran yang diberikan siswa terhadap prototipe 2. Saran dan komentar yang diberikan siswa pada tahap *small group evaluation* dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dihasilkan mudah dipahami karena materi yang dijelaskan langsung dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Sehingga siswa menjadi tertarik untuk belajar menggunakan bahan ajar ini.

d. Field Test

Uji coba lapangan dilakukan setelah selesai revisi prototipe 2 bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning*. Tahap ini bertujuan untuk menguji dampak potensial hasil tes peserta didik pada prototipe 3. Subjek penelitian pada tahap ini adalah siswa kelas XI IPA 1 SMAN 1 Buay Pemaca yang berjumlah 33 peserta didik. Uji dilakukan dengan proses pembelajaran daring menggunakan aplikasi *telegram* dan dalam dua kali pertemuan dengan alokasi waktu 2 x 45 menit = 1 kali pertemuan di SMAN 1 Buay Pemaca. Pada pertemuan

pertama pembelajaran dilakukan dengan menggunakan bahan ajar yang biasa mereka pakai dan untuk pertemuan kedua pembelajaran yang dilakukan menggunakan bahan ajar yang telah dikembangkan. Tes dilakukan pada setiap akhir pembelajaran untuk memperoleh nilai *pretest* dan *posttest*. Hasil uji coba lapangan (*field test*) siswa diperoleh nilai N-Gain dengan kategori tinggi 42%, N-Gain dengan kategori sedang 49%, dan N-Gain dengan kategori rendah 9%. Nilai rata-rata *pretest* diperoleh 59,72 dan *posttest* diperoleh 87,57.

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa 91% peserta didik tuntas dan mampu dalam mengerjakan soal-soal pemahaman konsep, artinya terjadi peningkatan kemampuan pemahaman konsep siswa dengan menggunakan produk bahan ajar yang telah dibuat.

4. Kevalidan Bahan Ajar

Berdasarkan penilaian ketiga validator didapatkan bahwa rata-rata hasil penilaian validator terhadap prototipe 1 bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* adalah 0,905 dengan persentase 90,5% sehingga disimpulkan bahwa prototipe 1 bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* tergolong sangat valid dan prototipe 1 yang dikembangkan layak untuk diuji coba.

5. Kepraktisan Bahan Ajar

Kepraktisan bahan ajar diperoleh melalui tahap *one to one evaluation* dan *small group evaluation*. Pada tahap *one to one evaluation* didapatkan bahwa rata-rata penilaian angket tanggapan siswa adalah 0,89 dan persentase 89% dengan kategori sangat praktis. Pada tahap *small group evaluation* didapatkan bahwa rata-rata total penilaian angket tanggapan siswa terhadap penggunaan prototipe 2 adalah 4,39 dan persentase 87,8% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* disimpulkan tergolong dalam kategori sangat praktis sehingga penilaian bahan ajar ini dapat dilanjutkan pada tahap *field test*.

6. Dampak Potensial Bahan Ajar

Berdasarkan hasil uji coba lapangan (*field test*) siswa diperoleh nilai N-Gain

dengan kategori tinggi 42%, N-Gain dengan kategori sedang 49%, dan N-Gain dengan kategori rendah 9%. Nilai rata-rata *pretest* diperoleh 59,72 dan *posttest* diperoleh 87,57. Selanjutnya, dari *data tersebut* diketahui bahwa 91% peserta didik tuntas dan mampu dalam mengerjakan soal-soal pemahaman konsep. Dengan demikian, bahan ajar efek Doppler berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa. Untuk itu, bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika pada materi efek Doppler.

Penelitian yang menghitung N-Gain juga dilakukan oleh Ilyas, *et al* (2019). Hasil penelitian menunjukkan kemampuan pemahaman konsep siswa mengalami peningkatan sebesar 82,7%. Secara umum dapat disimpulkan bahwa penerapan perangkat pembelajaran berorientasi CTL yang telah dikembangkan dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada pokok bahasan fluida dengan kategori tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* (CTL) untuk siswa kelas XI SMA yang dikembangkan valid dengan rata-rata 0,905 (kategori sangat valid)
2. Bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* (CTL) untuk siswa kelas XI SMA yang dikembangkan praktis dengan rata-rata *one to one evaluation* 0,89 (kategori sangat praktis) dan *small group evaluation* 4,39 (kategori sangat praktis).
3. Bahan ajar efek Doppler berbasis *contextual teaching and learning* yang dikembangkan terbukti dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep bagi siswa. Hal ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa pada tahap *field test*, dimana persentase N-Gain dengan kategori tinggi diperoleh 49% dan persentase N-Gain dengan kategori sedang diperoleh 42%, dengan total

91% siswa dikategorikan sangat baik dan tuntas dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil dan pembahasan di atas maka peneliti menyarankan: Bagi peneliti lain untuk mengembangkan bahan ajar yang pada pokok bahasan sehingga diperoleh bahan ajar berbasis kontekstual untuk semua materi fisika khususnya materi SMA kelas XI.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Kasmawati, N. K. Latuconsina, and A. I. P. Abrar, "Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Terhadap Hasil Belajar," *J. Pendidik. Fis.*, pp. 70–75, 2017.
- [2] J. Maknun, "Implementation of Guided Inquiry Learning Model to Improve Understanding Physics Concepts and Critical Thinking Skill of Vocational High School Students," *Int. Educ. Stud.*, 2020, doi: 10.5539/ies.v13n6p117.
- [3] A. Afriani, "Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) dan Pemahaman Konsep Siswa," *J. Al Muta'aliyah STAI Darul Kamal NW Kembang Kerang*, pp. 80–88, 2018.
- [4] W. Oktaviani, G. Gunawan, and S. Sutrio, "Pengembangan Bahan Ajar Fisika Kontekstual untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa," *J. Pendidik. Fis. dan Teknol.*, pp. 1–7, 2017, doi: 10.29303/jpft.v3i1.320.
- [5] A. Gumrowi, "Strategi Pembelajaran Melalui Pendekatan Kontekstual dengan Cooperative Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Gelombang Siswa Kelas XII MAN 1 Bandar Lampung," *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-Biruni*, pp. 183–191, 2016, doi: 10.24042/jpifalbiruni.v5i2.118.
- [6] H. Komikesari, "Penigkatan Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Fisika Siswa pada Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Team Achievement Division," *Tadris J. Kegur. dan Ilmu Tarb.*, pp. 15–22, 2016.

- [7] P. Poniman, "Upaya Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika dengan Metode Praktikum pada Siswa Kelas XI IPA MAN 1 Kalianda Lampung Selatan," *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-Biruni*, pp. 257–264, 2016, doi: 10.24042/jpifalbiruni.v5i2.125.
- [8] Trianto, "Mendesain model pembelajaran inovatif, progresif, dan kontekstual," in *Kencana Prenadamedia Group*, Jakarta, 2009.
- [9] D. T. Yolanda, P. Lubis, and S. Sugiarti, "Pengaruh Model Pembelajaran Contextual Teaching and Learning (CTL) Berbantuan Alat Peraga terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMA," *J. Lumin. Ris. Ilm. Pendidik. Fis.*, 2020, doi: 10.31851/luminous.v1i1.3444.
- [10] I. Rinisyah, "Pengembangan modul fisika berbasis CTL untuk meningkatkan KPS dan sikap ilmiah siswa Madrasah Aliyah," *J. Pendidik. Mat. dan Sains*, pp. 152–162, 2016, doi: 10.21831/jpms.v4i2.12979.
- [11] S. Mauritha, "Perbedaan Hasil Belajar Siswa Dengan Menggunakan Model Pelatihan Berbasis Metode Praktikum," *Relativ. J. Ris. Inov. Pembelajaran Fis.*, pp. 23–28, 2018, doi: 10.29103/relativitas.v1i1.1194.
- [12] T. Gok, "The Evaluation of Conceptual Learning and Epistemological Beliefs on Physics Learning by Think-Pair-Share," *J. Educ. Sci. Environ. Heal.*, 2018.
- [13] Y. Hendawati, S. Pratomo, S. Suhaedah, N. A. Lestari, T. Ridwan, and N. W. A. Majid, "Contextual teaching and learning of physics at elementary school," 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1318/1/012130.
- [14] S. Hadijah and E. E. Napitupulu, "Pengaruh Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep dan Komunikasi Matematik Siswa SMP Negeri 4 Percut Sei Tuan," *J. Tabularasa PPS Unimed*, pp. 285–299, 2016, doi: 10.24114/jt.v13i3.4584.
- [15] Lefudin and H. Lukman, "Pengembangan Buku Ajar Konsep Dasar IPA Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa," *J. Literasi Pendidik. Fis.*, pp. 1–10, 2020.
- [16] B. Silaban, "Hubungan antara penguasaan konsep fisika dan kreativitas dengan kemampuan memecahkan masalah pada materi pokok listrik statis," *J. Penelit. Bid. Pendidik.*, pp. 65–75, 2014, doi: 10.24114/jpbp.v20i1.3072.
- [17] I. Irwandani, "Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Peserta Didik MTs Al-Hikmah Bandar Lampung," *J. Ilm. Pendidik. Fis. Al-Biruni*, pp. 165–177, 2015, doi: 10.24042/jpifalbiruni.v4i2.90.
- [18] S. Wulansari, P. Lubis, and N. Andriani, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa Kelas Viii SMP Negeri 7 Palembang," in *Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 2019, pp. 890–896.
- [19] A. A. Rais, L. Hakim, and S. Sulistiawati, "Pemahaman Konsep Siswa melalui Model Inkuiri Terbimbing Berbantuan Simulasi PhET," *Phys. Educ. Res. J.*, pp. 1–8, 2020, doi: 10.21580/perj.2020.2.1.5074.
- [20] M. Tessmer, "Merencanakan Dan Melakukan Evaluasi Formatif," in *British Library Cataloguing in Publication Data*, London, 1998.
- [21] E. P. Widoyoko, "Teknik penyusunan instrumen penelitian," in *Pustaka Pelajar*, Yogyakarta, 2018.
- [22] Arikunto. Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara, 2016.
- [23] I. Ilyas and A. N. Al Mu'min Liu, "Development of Physics Learning Tools Based on Contextual Teaching And Learning in a Remote Island Area," *J. Pendidik. Fis. Univ. Muhammadiyah Makassar*, pp. 1–8, 2019, doi: 10.26618/jpf.v7i1.1590.