



Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berbasis Kontekstual Berbantuan Liveworksheet Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Kesetimbangan Dan Dinamika Rotasi

Itsna Nur Azifa[✉], Sunyoto Eko Nugroho

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D7 Lt. 2, Kampus Sekaran Gunungpati, Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Agustus 2023

Disetujui Oktober 2023

Dipublikasikan Desember 2023

Keywords: *Teaching Materials, Contextual, Liveworksheet, Mastery of Concepts*

Abstrak

Penguasaan konsep menjadi hal yang sangat penting bagi siswa karena merupakan indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya apa yang telah diajarkan. Berdasarkan hasil observasi di MAN Brebes, kemampuan penguasaan konsep fisika siswa masih rendah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengembangkan bahan ajar Fisika yang dapat meningkatkan penguasaan konsep kesetimbangan dan dinamika rotasi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (Research and Development) dengan model pengembangan yang diadaptasi dari Borg and Gall, yang terdiri atas; (1) penelitian dan pengumpulan data, (2) perencanaan, (3) penyusunan dan pengembangan bahan ajar, (4) uji validitas pakar/ahli, (5) revisi pertama bahan ajar, (6) uji keterbacaan bahan ajar, (7) revisi kedua bahan ajar, (8) uji pemakaian bahan ajar, (9) penyempurnaan. Uji pemakaian bahan ajar dilakukan dengan desain eksperimen One Group Pretest-Posttest Design. Subjek pada penelitian ini yaitu kelas XI MIPA MAN 2 Brebes. Hasil uji kelayakan bahan ajar memperoleh persentase 83,86% yang menunjukkan kriteria "Layak". Hasil uji keterbacaan bahan ajar memperoleh persentase 74,35% yang menunjukkan kriteria "Tinggi". Hasil respon siswa terhadap bahan ajar memperoleh persentase 81,50% yang menunjukkan kriteria "Sangat Baik". Berdasarkan uji N-Gain, peningkatan rata-rata penguasaan konsep siswa memperoleh hasil 0,40 yang menunjukkan kriteria "Sedang". Dari hasil analisis data tersebut, disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan serta dapat meningkatkan penguasaan konsep kesetimbangan dan dinamika rotasi.

Abstract

Mastery of concepts is very important for students because it is an indicator that students fully understand what has been taught. Based on the results of observations at MAN 2 Brebes, students' mastery of physics concepts was still low. The purpose of this research is to develop physics teaching materials that can improve the mastery of the concept of equilibrium and rotational dynamics. This research is research and development (RnD) with a development model adapted from Borg and Gall, which consists of; (1) research and data collection, (2) planning, (3) preparation and development of teaching materials, (4) validity test experts/experts, (5) first revision of teaching materials, (6) test of legibility of teaching materials, (7) the second revision of teaching materials, (8) testing the use of teaching materials, (9) refinement. The use of teaching materials was tested using the One Group Pretest-Posttest Design experiment. The subjects in this study were class XI MIPA 3 MAN 2 Brebes. The results of the feasibility test for teaching materials obtained a percentage of 83.86% which indicated the criteria for "Easy". The results of the readability test of teaching materials obtained a percentage of 74.35% which indicated the "High" criterion. The results of students' responses to teaching materials obtained a percentage of 81.50% which indicated the criteria of "Very Good". Based on the N-Gain test, the average increase in students' mastery of concepts obtained a result of 0.40 which indicates the criteria of "Medium". From the results of the data analysis, it was concluded that the teaching materials developed were feasible to use and could improve the mastery of the concept of equilibrium and rotation dynamics.

©2023 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:
E-mail: itsnanur27@students.unnes.ac.id

PENDAHULUAN

Pembelajaran di sekolah seharusnya tidak hanya sekadar mengetahui dan menghafal fakta-fakta saja, tetapi juga harus memahami dan menguasai fakta-fakta tersebut sehingga menjadi satu pengetahuan yang utuh (Oktaviani *et al.*, 2017). Pembelajaran Fisika di sekolah tidak hanya berisi teori dan rumus untuk dihafal, tetapi Fisika memerlukan pengertian dan penguasaan konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan dan penyajian data (Awal *et al.*, 2016). Dalam pembelajaran Fisika siswa diarahkan untuk mencari tahu sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh penguasaan konsep yang lebih mendalam (Salsabillah *et al.*, 2018). Penguasaan konsep menjadi hal yang sangat penting bagi siswa karena merupakan indikator bahwa siswa telah memahami sepenuhnya apa yang telah diajarkan, bukan hanya sekadar menghafal. Indikator penguasaan konsep yaitu ketika peserta didik benar-benar memahami konsep yang dipelajarinya sehingga peserta didik mampu menjelaskan menggunakan kata-katanya sendiri sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki dengan tidak mengubah makna yang ada di dalamnya. Indikator yang lebih komprehensif dikemukakan oleh Bloom dalam Salsabillah *et al.* (2018) yang terdiri dari enam tingkatan penguasaan konsep yaitu, pengetahuan/mengingat (C1), pemahaman (C2), penerapan/pengaplikasian (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Fisika MAN 2 Brebes ditemukan permasalahan yang dihadapi ketika pembelajaran Fisika yaitu kemampuan penguasaan konsep siswa pada pelajaran Fisika masih rendah. Siswa cenderung lebih sering menghafalkan materi dan rumus-rumus yang diajarkan daripada memahami konsepnya sehingga siswa sering kesulitan ketika menghadapi permasalahan dalam pembelajaran. Padahal dalam proses pembelajaran siswa tidak luput dari berbagai permasalahan. Siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi apabila hanya sekadar menghafalkan materi yang diajarkan tanpa menguasai konsepnya. Menurut Ramdani *et al.* (2020) penguasaan konsep peserta didik terhadap suatu materi yang dipelajari mempengaruhi kemampuan berpikir kritisnya karena segala bentuk berpikir kritis tidak mungkin dapat dilakukan tanpa komponen utamanya yaitu penguasaan konsep.

Salah satu metode yang dapat mempermudah peserta didik dalam menguasai konsep ataupun materi pelajaran khususnya Fisika yaitu dengan mengaitkan konsep atau materi tersebut dengan kehidupan sehari-hari yang sering ditemui oleh peserta didik (secara kontekstual) (Astuti, 2019). Melalui pembelajaran kontekstual siswa dibantu dalam menghubungkan materi yang dipelajari dengan kehidupan sehari-hari sehingga mudah untuk dimengerti. Ramdani (2018) menjelaskan bahwa pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning (CTL)* membuat peserta didik menemukan makna materi yang mereka pelajari sebagai pengalaman untuk membangun

pengetahuan yang ada. Komponen utama pembelajaran kontekstual melibatkan tujuh hal yaitu konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*questioning*), menemukan (*inquiry*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modelling*), refleksi (*reflection*) dan penilaian yang sebenarnya (*authentic assessment*) (Kadir, 2013).

Upaya yang dapat dilakukan untuk menangani rendahnya penguasaan konsep tidak hanya berfokus pada guru dan siswa saja, tetapi dalam semua aspek yang ada dalam proses belajar mengajar tersebut, salah satunya adalah penggunaan bahan ajar yang dikembangkan sendiri oleh pendidik secara inovatif (Oktaviani *et al.*, 2017). Satriawan & Rosmiati (2016) menyatakan bahwa salah satu media pendukung pembelajaran yang perlu dikembangkan saat ini sebagai pelengkap sarana/prasarana yang telah ada yaitu ketersediaan bahan ajar yang memadai. Pengembangan bahan ajar memiliki karakteristik dan muatan tertentu dengan tujuan tertentu pula. Salah satu pengembangan bahan ajar yang dapat dilakukan adalah pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual.

Bahan ajar berbasis kontekstual merupakan sekumpulan materi yang disusun secara runut dan sistematis yang mampu menggambarkan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik, materi-materi dalam bahan ajar berbasis kontekstual disusun dengan mengaitkan situasi dunia nyata dan mendorong peserta didik membuat hubungan antara pengetahuan dengan penerapan yang dimiliki

olehnya dalam kehidupan mereka sehari-hari (Pasaribu & Saparini, 2017).

Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi saat ini telah merambah ke berbagai sektor termasuk pendidikan. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dapat menjadi media yang sangat efektif dan efisien untuk digunakan sebagai penunjang proses pembelajaran (Mulyati & Evendi, 2020). Oleh karena itu pemanfaatan teknologi dalam pengembangan bahan ajar juga diperlukan. Pemanfaatan teknologi dalam pengembangan bahan ajar dapat menggunakan aplikasi berbasis web *Liveworksheet*. *Liveworksheet* dapat mengubah lembar kerja tradisional yang dicetak berupa (dokumen, pdf dan jpd) menjadi latihan online interaktif karena dapat memutar video, gambar maupun audio (Widiyani & Pramudiani, 2021). Dengan demikian penggunaan Aplikasi *Liveworksheet* diharapkan dapat menjadikan bahan ajar yang dikembangkan menjadi lebih interaktif dan dapat menambah variasi bahan ajar yang dapat mengaitkan Fisika dengan kehidupan sehari-hari dan juga meningkatkan kemampuan pemahaman konsep siswa.

Salah satu materi dalam Fisika yang memerlukan sebuah analisis dan ketelitian yang tinggi dari suatu kejadian sederhana yaitu materi kesetimbangan dan dinamika rotasi. Kesetimbangan dan dinamika merupakan salah satu materi yang dikaji di kelas XI semester 1. Dalam penyelesaian masalahnya, konsep kesetimbangan dan dinamika rotasi harus mengaitkan antara konsep gaya pada hukum Newton, konsep kinematika gerak dan konsep

gerak melingkar. Dalam penentuan rumusnya tidak serta merta mudah untuk dihafal melainkan membutuhkan pemahaman bagaimana gaya bekerja pada suatu sistem yang menyebabkan benda itu diam atau bergerak, serta faktor apa saja yang mempengaruhi suatu benda untuk berputar atau tidak (Apriani *et al.*, 2016). Untuk mengatasi permasalahan yang telah dipaparkan diatas, maka diperlukan adanya bahan ajar yang efektif salah satunya melalui pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual dengan bantuan *Liveworksheet* untuk meningkatkan penguasaan konsep kesetimbangan dan dinamika rotasi.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D (*Research and Development*) yang diadaptasi dari Borg and Gall (1998). Penelitian dilaksanakan di MAN 2 Brebes. Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas XI MIPA MAN 2 Brebes tahun ajaran

2022/2023. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI MIPA 3 MAN 2 Brebes yang ditentukan dengan teknik *sampling purposive*.

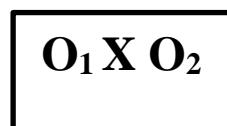
Teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu melalui wawancara, angket kelayakan bahan ajar, angket keterbacaan bahan ajar, angket respon siswa serta soal pretest dan posttest. Angket kelayakan bahan ajar digunakan untuk memperoleh penilaian terkait bahan ajar yang dikembangkan. Angket keterbacaan dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keterbacaan atau kemampuan bahan ajar untuk dipahami oleh siswa (Hidayani & Rusilowati, 2016). Angket respon siswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan bertujuan untuk mengetahui baik atau tidaknya respon dari responden yaitu siswa kelas XI MIPA 3 MAN 2 Brebes.

Langkah-langkah dalam penelitian ini terdiri atas 10 tahapan sebagaimana disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penelitian

Dalam penelitian ini hanya melaksanakan penelitian sampai dengan tahap ke 9 yaitu penyempurnaan. Pada tahap uji pemakaian dilakukan pretest dan posttest untuk mengukur peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa. Selain itu pada tahap uji pemakaian ini bertujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan bahan ajar kontekstual pada materi kesetimbangan dan dinamika rotasi melalui penerapan bahan ajar dalam proses pembelajaran Fisika di kelas. Desain eksperimen yang digunakan dalam uji pemakaian pada penelitian ini yaitu *One Group Pretest-Posttest Design* dengan pola desain yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. One Group Pretest- Posttest Design (Sugiyono, 2015)

Keterangan:

- O₁: Nilai *pretest* (sebelum menggunakan bahan ajar)
- X: Treatment (penggunaan bahan ajar)
- O₂: Nilai *posttest* (setelah menggunakan bahan ajar)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL KELAYAKAN BAHAN AJAR

Bahan ajar fisika berbasis kontekstual yang dikembangkan pada penelitian ini dilakukan uji kelayakan yang dilakukan oleh empat orang ahli yaitu dua Dosen Jurusan Fisika Universitas Negeri Semarang dan dua Guru Fisika MAN 2 Brebes. Hasil uji kelayakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual yang diinterpretasikan kedalam suatu kategori menurut Akbar (2013) ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Kelayakan Bahan Ajar

No	Aspek	P(%)	Kriteria
1	Kelayakan Isi	82,15	Layak
2	Kelayakan Penyajian	81,83	Layak
3	Kelayakan Bahasa	83,68	Layak
4	Kelayakan Kegrafikan	86,81	Sangat Layak
Rata-rata		83,86	Layak

Berdasarkan Tabel 1. rata-rata persentase keempat aspek kelayakan menunjukkan bahwa bahan ajar fisika berbasis kontekstual memiliki kriteria layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian

Arumdyahsari *et al.* (2016) yang menyatakan bahwa jika dilihat dari segi isi, penyajian, bahasa dan kegrafikan bahan ajar yang dikembangkan dalam kriteria layak maka siap diimplementasikan.

B. HASIL UJI KETERBACAAN BAHAN AJAR

Pada penelitian ini dilakukan uji keterbacaan dengan menggunakan angket keterbacaan yang diisi oleh 9 orang siswa kelas XI MIPA 4 MAN 2 Brebes. Hasil uji keterbacaan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual yang diinterpretasikan kedalam suatu kategori menurut Jatnika (2007) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Keterbacaan Bahan Ajar

No	Aspek	Skor	P (%)	Kriteria
1	Materi	18,22	75,93	Tinggi
2	Penyajian Bahasa	11,67	72,92	Tinggi
3	Format	20,78	74,21	Tinggi
Rata-rata		16,89	74,35	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2. Hasil rata-rata uji keterbacaan memperoleh kriteria tinggi. Hal ini Tabel 3. Saran siswa pada uji coba keterbacaan

Saran-saran	Hasil Revisi
Perbanyak contoh soal dalam berbagai penerapan	Contoh soal ditambah lagi pada penerapan Hubungan momen gaya, momen inersia dan percepatan sudut.
Lebih baik jika memperbanyak menyertakan video pembelajaran atau ilustrasi	Video ilustrasi ditambah pada bagian konstruktivisme yaitu video ilustrasi pintu yang bergerak dibuka dan ditutup dan pada bagian lembar kerja peserta didik pada percobaan jungkat jungkit.
Pembelajaran mudah dipahami jika menggunakan bahasa dan istilah yang mudah diperbaiki	Bahasa dan istilah yang sulit dipahami oleh siswa menggunakan bahasa dan istilah yang mudah untuk dipahami.

menunjukkan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual yang dikembangkan mudah dipahami oleh peserta didik baik dari segi aspek materi, aspek penyajian bahasa maupun aspek format bahan ajar. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ummah *et al.* (2018) bahwa uji keterbacaan bahan ajar pada kriteria mudah dipahami. Adapun menurut Sarip *et al.* (2022) Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa media ajar yang dikembangkan sudah sangat menarik, mudah digunakan, mudah dipahami, menggunakan bahasa sederhana dan dapat diimplementasikan sebagai media ajar dalam proses pembelajaran sebagai upaya mengatasi permasalahan atau kendala siswa dan juga sebagai upaya untuk memberikan kemudahan belajar. Pada uji coba keterbacaan ini, siswa dapat memberikan komentar dan masukan pada bahan ajar yang dikembangkan sehingga perlu adanya revisi kecil bahan ajar sesuai masukan dari siswa. Adapun saran dan masukan dari siswa dapat dilihat pada Tabel 3.

C. HASIL RESPON SISWA TERHADAP BAHAN AJAR

Pada penelitian ini dilakukan analisis respon siswa setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual dengan bantuan aplikasi *Liveworksheet* yang diukur menggunakan angket respon yang diisi oleh 31 siswa kelas XI MIPA 3.

Hasil angket respon siswa terhadap bahan ajar Fisika berbasis kontekstual berbantuan aplikasi *Liveworksheet* yang diinterpretasikan kedalam suatu kategori menurut Kartini et al. (2020) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Respon Siswa Terhadap Bahan Ajar

No	Aspek	P(%)	Kriteria
1	Materi	80,82	Sangat Baik (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).
2	Penyajian Bahasa	82,39	Sangat Baik
3	Ketertarikan Siswa	81,28	Pengambilan data dilakukan pada kelas XI MIPA 3 MAN 2 Brebes dan dilakukan dua kali tes yaitu Sangat Baik
Rata-rata		81,50	Sangat Baik <i>pretest dan posttest. Klasifikasi hasil nilai pretest</i> <i>dan posttest siswa di kelas XI MIPA 3 yang</i> <i>diinterpretasikan kedalam suatu kategori</i> <i>ditunjukkan pada Gambar 3.</i>

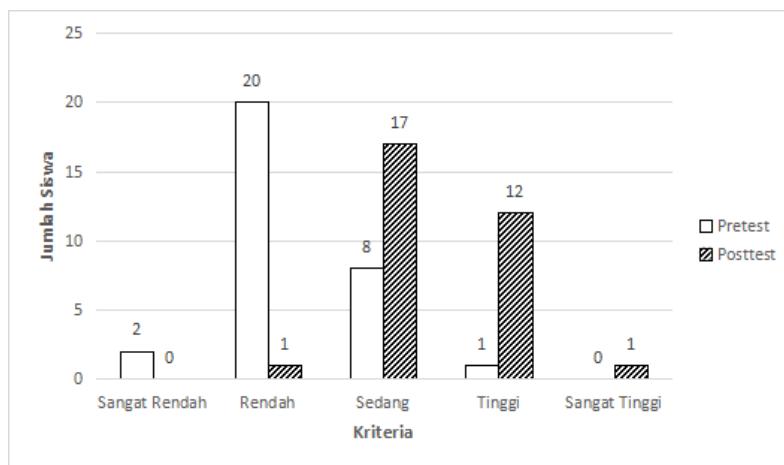
Berdasarkan Tabel 4. rata-rata keempat indikator angket respon siswa menunjukkan bahwa bahan ajar fisika berbasis kontekstual

berbantuan aplikasi *Liveworksheet* memiliki respon yang sangat baik dari siswa selama digunakan dalam pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Astiti (2019) bahwa rata-rata hasil angket yang diberikan pada siswa menunjukkan bahwa respon siswa terhadap bahan ajar kontekstual yang dikembangkan tergolong dalam kategori sangat baik.

D. HASIL PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP SETELAH PENERAPAN BAHAN AJAR

Peningkatan penguasaan konsep siswa diukur dengan menggunakan instrumen tes yang terdiri dari 7 soal tes uraian. Dalam penelitian ini soal uraian yang digunakan menggunakan lima indikator yaitu pemahaman (C2),

penerapan/pengaplikasian (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Pengambilan data dilakukan pada kelas XI MIPA 3 MAN 2 Brebes dan dilakukan dua kali tes yaitu **pretest dan posttest. Klasifikasi hasil nilai pretest** dan **posttest** siswa di kelas XI MIPA 3 yang diinterpretasikan kedalam suatu kategori ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil nilai pretest dan posttest siswa

Berdasarkan Gambar 3, dari hasil nilai pretest siswa paling banyak memperoleh kategori rendah dalam penguasaan konsep. Hal ini dikarenakan walaupun siswa sudah mengetahui rumusnya tetapi ketika mereka mendapatkan soal tentang pemahaman konsep mereka masih belum bisa menjawab soalnya. Pada hasil nilai *posttest*, dapat dikatakan bahwa

setelah diberi perlakuan dengan menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual kemampuan penguasaan konsep siswa mengalami peningkatan. Adapun hasil rata-rata N-Gain peningkatan penguasaan konsep siswa kelas XI MIPA 3 yang diinterpretasikan kedalam suatu kategori menurut Awal et al. (2016) ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Rata-rata N-Gain Peningkatan Penguasaan Konsep Siswa

T1	T2	Tmax	N-Gain	Kriteria
35,25	61,08	100	0,40	Sedang

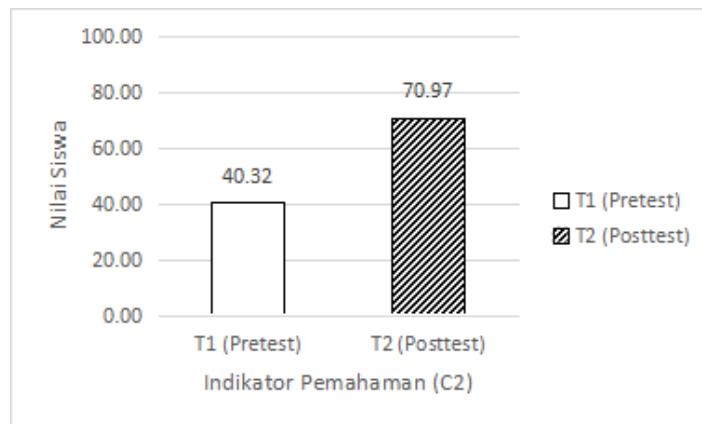
Berdasarkan Tabel 5., rata-rata Aspek perhitungan N-Gain menunjukkan adanya peningkatan kemampuan penguasaan konsep siswa setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual dengan bantuan aplikasi *Liveworksheet*. Hal ini sejalan dengan penelitian Oktaviani et al. (2017) bahwa N-Gain sedang dapat meningkatkan kemampuan penguasaan konsep siswa. Adapun analisis kemampuan penguasaan konsep siswa yang ditinjau dari

masing-masing indikator kemampuan penguasaan konsep yaitu sebagai berikut.

1. Indikator Pemahaman (C2)

Pada indikator penguasaan konsep kemampuan memahami (C2) apabila siswa salah atau tidak bisa menjawab soal maka siswa dianggap kurang menguasai indikator penguasaan konsep ini (Salsabillah et al., 2018). Hasil peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan

posttest indikator penguasaan konsep kemampuan memahami (C2) ditunjukkan pada Gambar 4.

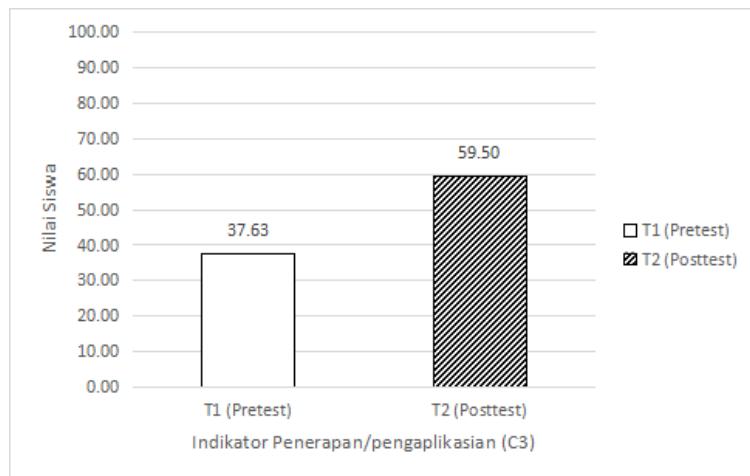


Gambar 4. Hasil peningkatan rata-rata nilai pretest dan posttest pada indikator penguasaan konsep kemampuan memahami (C2)

Berdasarkan Gambar 4. dapat dilihat bahwa pada indikator penguasaan konsep kemampuan memahami (C2) terdapat peningkatan kemampuan penguasaan konsep dilihat dari nilai *pretest* dan *posttestnya* yang memiliki selisih 30,65. Selain itu nilai N-Gain indikator penguasaan konsep kemampuan memahami (C2) juga menunjukkan kriteria sedang dengan nilai N-Gain 0,51 dan menunjukkan adanya peningkatan setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual.

2. Indikator Penerapan/pengaplikasian (C3)

Pada indikator penguasaan konsep kemampuan menerapkan atau mengaplikasikan (C3) apabila siswa salah atau tidak bisa menjawab soal maka siswa dianggap kurang menguasai indikator penguasaan konsep ini (Salsabilah *et al.*, 2018). Hasil peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* indikator penguasaan konsep kemampuan menerapkan atau mengaplikasikan (C3) ditunjukkan pada Gambar 5.

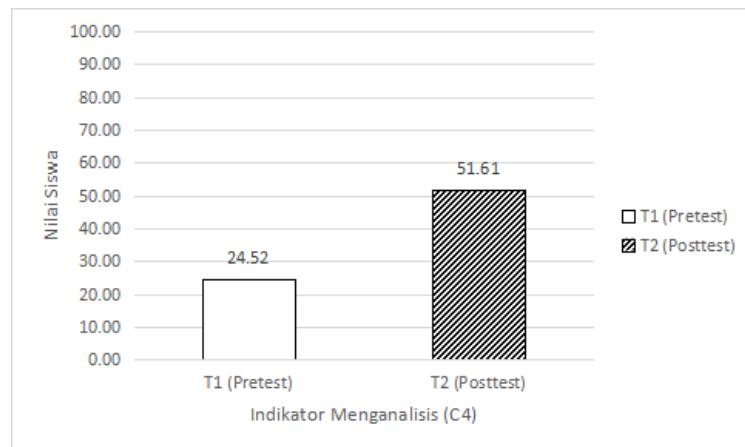


Gambar 5. Hasil peningkatan rata-rata nilai pretest dan posttest indikator penguasaan konsep kemampuan menerapkan atau mengaplikasikan (C3)

Berdasarkan Gambar 5. dapat dilihat bahwa pada indikator penguasaan konsep kemampuan menerapkan atau mengaplikasikan (C3) terdapat peningkatan penguasaan konsep dilihat dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttestnya* yang memiliki selisih 21,87. Selain itu nilai N-Gain indikator penguasaan konsep kemampuan menerapkan atau mengaplikasikan (C3) menunjukkan kriteria sedang dengan nilai N-Gain yaitu 0,35 dan menunjukkan adanya peningkatan setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual.

3. Indikator Menganalisis (C4)

Pada tingkatan C4 siswa sudah harus bisa menganalisis (Riana & Fitrianna, 2021). Apabila siswa salah atau tidak bisa menjawab soal maka siswa dianggap kurang menguasai indikator penguasaan konsep ini (Salsabillah *et al.*, 2018). Hasil peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* indikator penguasaan konsep kemampuan menganalisis (C4) ditunjukkan pada Gambar 6.

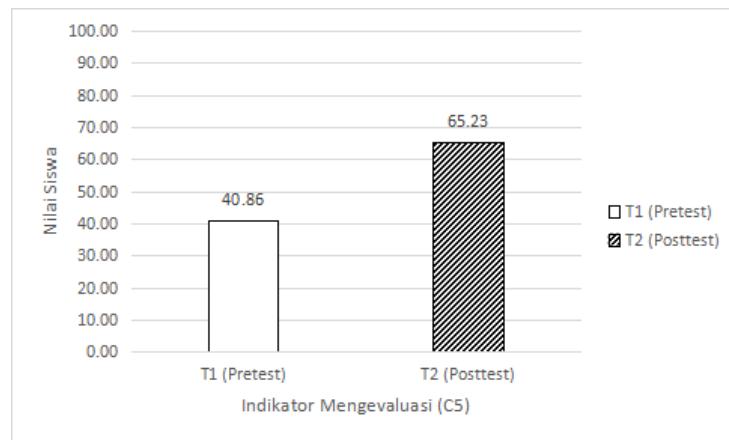


Gambar 6. Hasil Peningkatan Rata-rata nilai pretest dan posttest indikator penguasaan konsep kemampuan menganalisis (C4)

Berdasarkan Gambar dapat dilihat bahwa pada indikator penguasaan konsep kemampuan menganalisis (C4) terdapat peningkatan penguasaan konsep dilihat dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttestnya* yang memiliki selisih 27,09. Selain itu nilai N-Gain indikator penguasaan konsep kemampuan menganalisis (C4) menunjukkan kriteria sedang dengan nilai N-Gain yaitu 0,36 yang menunjukkan adanya peningkatan penguasaan konsep setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual.

4. Indikator Mengevaluasi (C5)

Pada tingkatan taksonomi Bloom C5, siswa diminta mengevaluasi/ memeriksa (Riana & Fitrianna, 2021). Apabila siswa salah atau tidak bisa menjawab soal maka siswa dianggap kurang menguasai indikator penguasaan konsep ini (Salsabillah *et al.*, 2018). Hasil peningkatan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* indikator penguasaan konsep kemampuan mengevaluasi dapat dilihat pada Gambar 7.

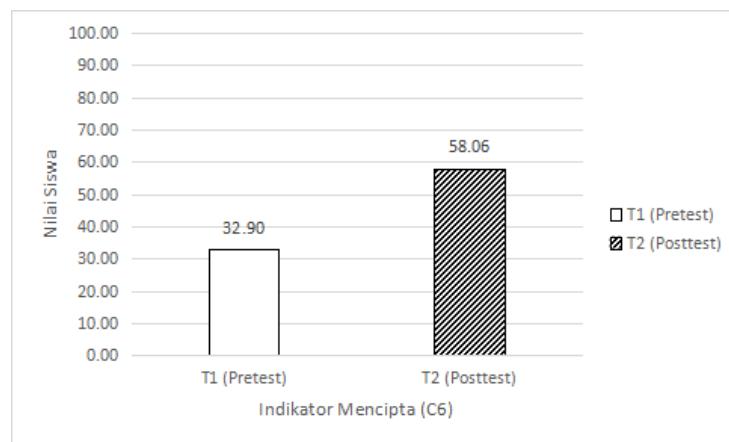


Gambar 7. Hasil Peningkatan Rata-rata nilai pretest dan posttest indikator penguasaan konsep kemampuan mengevaluasi (C5)

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa pada indikator penguasaan konsep kemampuan mengevaluasi (C5) terdapat peningkatan penguasaan konsep jika dilihat dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttestnya* pada saat siswa yang memiliki selisih 24,37. Selain itu nilai N-Gain indikator penguasaan konsep kemampuan mengevaluasi (C5) menunjukkan kriteria sedang dengan nilai N-Gain yaitu 0,41 yang menunjukkan adanya peningkatan penguasaan konsep setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual.

5. Indikator Mencipta (C6)

Tingkatan Taksonomi Bloom pada level kognitif C6 siswa diminta untuk bisa mencipta dengan membuat/merancang/merencanakan (Riana & Fitrianna, 2021). Apabila siswa salah atau tidak bisa menjawab soal maka siswa dianggap kurang menguasai indikator penguasaan konsep ini (Salsabillah *et al.*, 2018). Hasil rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* indikator penguasaan konsep kemampuan mencipta (C6) dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Rata-rata nilai pretest dan posttest indikator penguasaan konsep kemampuan mencipta (C6)

Berdasarkan Gambar 8. dapat dilihat bahwa pada indikator penguasaan konsep kemampuan mencipta (C6) terdapat peningkatan penguasaan konsep jika dilihat dari rata-rata nilai *pretest* dan *posttestnya* yang memiliki selisih 25,16. Selain itu nilai N-Gain indikator penguasaan konsep kemampuan mencipta (C6) menunjukkan kriteria sedang dengan nilai N-Gain yaitu 0,38 yang menunjukkan adanya peningkatan penguasaan konsep setelah menggunakan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahan ajar Fisika berbasis kontekstual dengan berbantuan aplikasi *Liveworksheet* dalam meningkatkan penguasaan konsep kesetimbangan dan dinamika rotasi, berdasarkan uji kelayakan yang ditinjau dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafikan menunjukkan kriteria layak, hasil uji keterbacaan bahan ajar menunjukkan kriteria tinggi, respon peserta didik terhadap

penggunaan bahan ajar menunjukkan kriteria sangat baik dan penguasaan konsep peserta didik setelah menggunakan bahan ajar menunjukkan adanya peningkatan yang diukur dengan menggunakan *N-Gain* dan memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,40 yang menunjukkan kriteria sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. (2013). Intrumen Perangkat Pembelajaran (1st ed., Vol. 36). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Apriani, H., Murniati, & Pasaribu, A. (2016). Pengembangan handout dinamika rotasi dan kesetimbangan benda tegar berbasis kontekstual kelas XI IPA SMA. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2), 1–5.
- Arumdyahsari, S., Hs, W., & Susanto, G. (2016). Pengembangan bahan ajar bahasa indonesia bagi penutur asing (BIPA) tingkat madya. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(5), 828–834.
- Astiti, K. A. (2019). Pengembangan bahan ajar fisika SMA berbasis kontekstual pada materi suhu dan kalor. *Jurnal Pembelajaran Sains*, 3(1), 29–34.

- Awal, S., Yani, A., & Amin, B. D. (2016). Peranan metode pictorial riddle terhadap penguasaan konsep fisika pada siswa SMAN 1 Bontonompo. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 249–266.
- Hidayani, F., & Rusilowati, A. (2016). Pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains materi fluida statis. *UPEJ : Unnes Physics Education Journal*, 5(3).
- Jatnika, A. W. (2007). Tingkat keterbacaan wacana sains dengan teknik klos. *Jurnal Sosioteknologi*, 10(6), 196–200.
- Kadir, A. (2013). Konsep pembelajaran kontekstual di sekolah. *Dinamika Ilmu: Jurnal Pendidikan*, 13(3), 17–38.
- Kartini, K. S., Tri, N., & Putra, A. (2020). Respon siswa terhadap pengembangan media pembelajaran interaktif berbasis android. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 4, 12–19.
- Mulyati, S., & Evendi, H. (2020). Pembelajaran matematika melalui media game quizizz untuk meningkatkan hasil belajar matematika SMP 2 Bojonegara. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 64–73.
- Oktaviani, W., Gunawan, & Sutrio. (2017). Pengembangan bahan ajar fisika kontekstual untuk meningkatkan penguasaan konsep siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 3(1), 1–7.
- Pasaribu, A., & Saparini. (2017). Pengembangan bahan ajar berbasis kontekstual untuk meremidiasi miskonsepsi pada materi gaya dan hukum newton tentang gerak. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 4(1), 36–47.
- Ramdani, A., Jufri, A. W., Jamaluddin, J., & Setiadi, D. (2020). Kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep dasar IPA peserta didik. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 119.
- Ramdani, E. (2018). Model pembelajaran kontekstual berbasis kearifan lokal sebagai penguatan pendidikan karakter. *JUPIIS: Jurnal Pendidikan Ilmu-Ilmu Sosial*, 10(1), 1–10.
- Riana, & Fitrianna, A. Y. (2021). Analisis kesulitan dalam menyelesaikan soal peluang pada siswa smp kelas ix ditinjau dari taksonomi bloom. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4(4), 1019–1032.
- Salsabillah, S., Sudarti, & Supeno. (2018). Analisis penguasaan konsep – konsep fisika pokok bahasan gelombang elektromagnetik pada siswa kelas XII SMA. *FKIP E-PROCEEDING*, 3(1), 259–267.
- Sarip, M., Amintarti, S., & Utami, N. H. (2022). Validitas Dan Keterbacaan Media Ajar E-Booklet Untuk Siswa SMA / MA Materi Keanekaragaman Hayati. *JUPEIS: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 43–59.
- Satriawan, M., & Rosmiati, R. (2016). Pengembangan bahan ajar fisika berbasis kontekstual dengan mengintegrasikan kearifan lokal untuk meningkatkan pemahaman konsep fisika pada mahasiswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 6(1), 1212–1217.
- Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D). Bandung: Alfabeta.
- Ummah, M., Rusilowati, A., & Yulianti, I. (2018). Pengembangan bahan ajar berbasis literasi sains materi gelombang cahaya. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 7(3), 51–57.
- Widiyani, A., & Pramudiani, P. (2021). PPKn Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Software Liveworksheet pada Materi. *Jurnal Riset Pedagogik*, 5(1), 132–141.

