

IDENTIFIKASI PENGGUNAAN PERANGKAT PEMBELAJARAN FISIKA KELAS X SMA DI KOTA PALU DITINJAU DARI KEBUTUHAN BELAJAR ABAD 21

Identification of the Use of Class X High School Physics Learning Devices in Palu City in View of 21st Century Learning Needs

Wafiq Azizah, Supriyatman, Nurjannah, Nurasyah Dewi Napitupulu

Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Tadulako, Palu, Indonesia

wafiqazizah481@gmail.com

Kata Kunci

Perangkat Pembelajaran Fisika
Kebutuhan Belajar Abad 21
Keterampilan 4C

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran fisika yang digunakan guru SMA di Palu telah mengintegrasikan keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif dengan desain analisis isi. Subjek penelitian meliputi 3 kepala sekolah, 3 guru fisika, dan 6 siswa kelas X dari SMAN 1, SMAN 3, dan SMAN 5 Palu. Objek penelitian berupa perangkat pembelajaran, yaitu RPP, buku teks fisika, media pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian. Instrumen yang digunakan adalah daftar ceklis dan pedoman wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran fisika di SMAN Palu telah mengintegrasikan keterampilan 4C. Buku teks dan lembar kerja siswa termasuk dalam kategori baik, sementara RPP, media pembelajaran, dan instrumen penilaian berada dalam kategori cukup baik, menunjukkan adanya ruang untuk pengembangan lebih lanjut.

Keywords

Physics learning device
21st Century Learning Needs
4C Skills

Abstract

This study aims to determine whether the physics teaching tools used by high school teachers in Palu have integrated 21st-century 4C skills (critical thinking, creativity, collaboration, communication). The research used a qualitative descriptive method with content analysis design. The subjects included three principals, three physics teachers, and six tenth-grade students from SMAN 1, SMAN 3, and SMAN 5 in Palu. The study focused on teaching materials, including lesson plans, physics textbooks, learning media, student worksheets, and assessment instruments. Data collection was carried out through checklists and interview guides. The results indicate that physics teaching tools at SMAN Palu have integrated 4C skills. Physics textbooks and student worksheets were rated as "good," while lesson plans, learning media, and assessment instruments were rated as "fair," indicating room for further development.

©2024 The Author
p-ISSN 2338-3240
e-ISSN 2580-5924

Received 20/04/2024; Revised 04/05/2024; Accepted 28/05/2024; Available Online 31/08/2024

*Corresponding Author: fisika@yahoo.co.id

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu ilmu yang menarik serta menjelaskan fenomena alam yang mampu mendeskripsikan mekanisme dari proses kerja yang terjadi di dunia. Pembelajaran fisika merujuk pada tindakan mencari tahu serta memahami gejala alam secara sistematis dan kritis. Oleh karena itu, pembelajaran fisika bukan hanya tertuju pada penguasaan fakta dan teori saja, tetapi juga pada proses penemuan dan pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika saat ini membutuhkan pembelajaran yang adaptif dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta merujuk pada empat keterampilan yang menjadi kebutuhan belajar abad 21 [1].

Gelombang era revolusi yang berbeda dengan era sebelumnya menjadi pertanda masuknya abad 21 yang berarti secara masif masyarakat dapat saling terhubung dan berkomunikasi satu dengan lainnya. Oleh karena itu, proses pembelajaran juga harus berorientasi dengan kebutuhan belajar abad 21 sehingga siswa dapat beradaptasi dan mampu menanggapi persaingan global, serta mampu mengembangkan diri ditengah tuntutan yang semakin kompleks di era saat ini [2].

Kebutuhan belajar abad 21 berorientasikan kepada kegiatan yang mengarah pada keterampilan berpikir di antaranya memecahkan masalah, berpikir kritis, metakognitis, berkolaborasi, komunikasi, inovasi dan kreatif, serta literasi informasi [3]. *Nasional Education Association for 21st Century Skill* telah mengidentifikasi kompetensi pembelajaran yang diperlukan dalam kebutuhan belajar abad 21 sebagai keterampilan "The 4Cs" yaitu *communication, collaboration, critical thinking, dan creativity* [4]. Untuk mencapai keterampilan pembelajaran 4C diperlukan adanya pendekatan pembelajaran yang berfokus pada siswa.

Banyak upaya yang dilakukan oleh pemerintah dalam meningkatkan proses pembelajaran khususnya pada pembelajaran fisika menjadi lebih baik, diantaranya dalam hal pembaruan kurikulum yang dinilai sesuai dengan perubahan dan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi abad 21 ini [5]. Saat ini telah menggunakan kurikulum 2013 menjadikan implementasi kurikulum bukan lagi berpusat pada guru melainkan pada siswa [6]. Dengan demikian, kurikulum 2013 merupakan konteks kurikulum yang tepat dalam mencapai kompetensi pembelajaran abad 21 terutama dalam pembelajaran fisika.

Kompetensi merupakan sinkronisasi pengetahuan, keterampilan, dan nilai, serta

sikap yang digambarkan melalui kemampuan berpikir dan bertindak [7]. Kompetensi abad 21 yang diperlukan saat ini disebut sebagai keterampilan 4C, yaitu berkomunikasi (*communication*), berkolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis dan pemecahan masalah (*critical thinking and problem solving*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*) [8]. Kompetensi keterampilan abad 21 ini dapat dimiliki oleh siswa tentunya dalam proses pembelajaran fisika perlu adanya peranan semua elemen pembelajaran baik dari guru, siswa, maupun perangkat pembelajaran yang digunakan.

Berdasarkan hasil observasi pendahuluan dan wawancara bersama guru fisika yang dilakukan di tiga SMA di Kota Palu yakni SMA Negeri 1 Palu, SMA Negeri 3 Palu, dan SMA Negeri 5 Palu. Menunjukkan bahwa saat ini SMA di Kota Palu menggunakan kurikulum 2013 sebagai panduan pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berupa bahan ajar, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar kerja siswa (LKS), penilaian dan media pembelajaran.

Perangkat pembelajaran fisika merupakan satuan pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman dalam proses pembelajaran fisika di dalam kelas [9]. Perangkat pembelajaran tentunya disusun menyesuaikan dengan kondisi sekolah, karakteristik dan kebutuhan siswa serta disesuaikan dengan kurikulum dan juga perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penggunaan perangkat pembelajaran dapat mengoptimalkan pembelajaran fisika di dalam kelas sehingga kegiatan pembelajaran terlaksana secara efektif dan efisien serta kompetensi pembelajaran dapat dicapai secara maksimal [10]. Perangkat pembelajaran yang digunakan dan dikembangkan oleh guru yaitu silabus, bahan ajar, rencana RPP, LKS, lembar penilaian dan media pembelajaran [11].

Penelitian yang relevan yang terkait dengan penelitian ini yaitu Hidayatullah *et al.*, [12], Wrahatnolo & Munoto, [13], Sholikhha & Fitriyati, [14], dan Yusliani *et al.*, [15]. Terdapat beberapa perbedaan penelitian ini dengan penelitian relevan. Hal ini ditunjukkan pada penelitian relevan berfokus pada pengembangan sebuah modul yang mengintegrasikan keterampilan 4C, implementasi konsep pendidikan abad 21 dalam kurikulum, dan yang terakhir perangkat yang dianalisis hanya berupa buku teks. Sementara itu, dalam penelitian ini peneliti berfokus pada analisis integrasi keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21 pada perangkat pembelajaran berupa RPP, buku teks, media pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian siswa.

Sehubungan dengan penjelasan diatas, perangkat pembelajaran harus dapat mengintegrasikan keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21 dalam upaya meningkatkan kemampuan dan kompetensi siswa, utamanya pada perangkat pembelajaran fisika. Oleh karena itu, peneliti memberi judul "Identifikasi Penggunaan Perangkat Pembelajaran Fisika Kelas X SMA di Kota Palu Ditinjau dari Kebutuhan Belajar Abad 21".

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Penelitian deskriptif yakni penelitian yang benar-benar hanya memaparkan apa yang terdapat atau terjadi dalam sebuah kancah, lapangan, atau wilayah tertentu. Desain penelitian yang digunakan yaitu desain analisis isi deskriptif. Secara umum, analisis isi merupakan metode penelitian ilmiah yang digunakan untuk mempelajari gambaran karakteristik isi dan menarik kesimpulan berdasarkan dokumen atau teks, serta mengidentifikasi secara sistematis komunikasi yang tampak, dan dilakukan secara nyata, sesuai, terpercaya dan dapat direplikasi [16].

Pemilihan lokasi penelitian ini dilakukan di tiga SMAN yang ada di Kota Palu Provinsi Sulawesi Tengah yang dipilih dari total dua belas SMAN di Kota Palu yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu. Pertimbangan pemilihan sekolah ini berdasarkan kriteria yang sesuai dengan kebutuhan penelitian yaitu sekolah memiliki perangkat pembelajaran fisika yang lengkap dengan menerapkan kurikulum 2013. Subjek dalam penelitian ini adalah kepala sekolah sejumlah 3 orang, guru fisika kelas X sejumlah 3 orang dan siswa kelas X sejumlah 6 orang di SMAN Kota Palu. Guru yang dijadikan subjek penelitian ini adalah guru yang memiliki perangkat pembelajaran yang lengkap, sedangkan objek dalam penelitian ini berupa perangkat pembelajaran yaitu RPP, buku teks, media pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian siswa kelas X SMA.

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu observasi, daftar ceklis (*checklist*), wawancara semi terstruktur dan dokumentasi. Instrumen penelitian yang digunakan pada penelitian ini sebagai alat yang digunakan untuk mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah [17]. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan instrumen lembar observasi berbentuk daftar ceklis dan jua pedoman wawancara.

Tahapan penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, diantaranya tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Tahap persiapan pada penelitian ini yaitu mencari literatur yang berkaitan dengan judul penelitian yaitu literatur mengenai integrasi keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21 dalam perangkat pembelajaran berupa buku, RPP, media pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian, menyusun instrumen penelitian dan melakukan validasi oleh ahli.

Tahapan pelaksanaan pada penelitian ini yaitu menentukan subjek dan objek penelitian, meminjam perangkat pembelajaran fisika yang digunakan oleh guru kelas X SMAN di kota Palu kurikulum 2013 untuk dianalisis lebih jauh, melakukan analisis, melakukan wawancara terhadap subjek penelitian, menentukan kriteria penilaian keterampilan 4C perangkat pembelajaran fisika kelas X, dan menghitung skor persentase setiap aspek keterampilan 4C.

Teknik analisis data merupakan proses pengumpulan data secara sistematis sehingga mempermudah peneliti dalam memperoleh kesimpulan. Untuk menganalisisnya peneliti menggunakan model Miles dan Huberman yang terdiri atas tiga langkah kegiatan yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan kesimpulan/verifikasi. Pada penelitian ini reduksi data untuk merangkum dan memilih hal-hal pokok dan penting agar memudahkan peneliti menentukan unit analisis data, seperti menentukan kategori mengenai hasil analisis temuan keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21 pada perangkat pembelajaran fisika.

Data yang disajikan pada penelitian ini diorganisasikan dalam bentuk persentase untuk mengetahui tingkat kesesuaian perangkat pembelajaran yang disiapkan oleh guru dengan keterkaitan pada keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21. Penelitian ini analisis data yang digunakan yaitu analisis isi dengan menganalisis isi pada perangkat pembelajaran fisika kelas X. Pada penelitian ini, data diolah dengan cara analisis statistik deskriptif dengan melakukan perhitungan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Rumus lain yang digunakan untuk menghitung rata-rata skor aspek keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran yang dianalisis adalah :

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata skor
 $\sum x_i$ = Jumlah nilai
 n = Jumlah indikator aspek keterampilan

Kriteria untuk menganalisis penggunaan perangkat pembelajaran fisika kelas X SMA di Kota Palu ditinjau dari kebutuhan belajar abad 21 yang berkaitan dengan keterampilan 4C menggunakan daftar checklist dengan kategori pada Tabel 1 [18].

Tabel 1 Kategori Analisis Perangkat Pembelajaran

Tingkat Pencapaian (%)	Kategori
81-100	Sangat Baik
61-80	Baik
41-60	Cukup Baik
21-40	Kurang Baik
0-20	Buruk

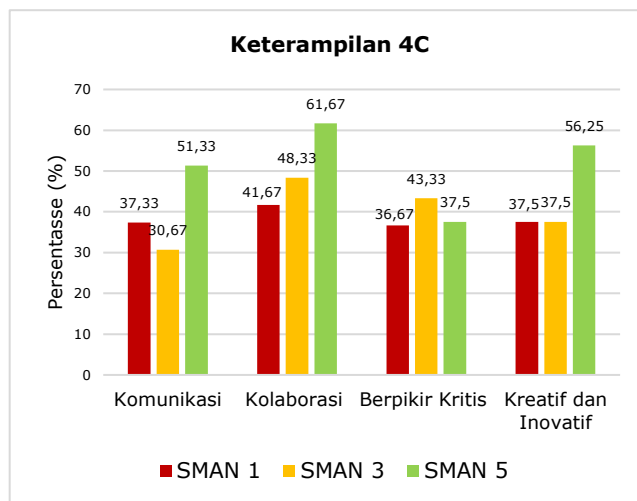
Selanjutnya penarikan kesimpulan dilakukan untuk menjawab rumusan masalah mengenai penggunaan perangkat pembelajaran fisika kelas X SMA di Kota Palu ditinjau dari kebutuhan belajar abad 21.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perangkat pembelajaran yang digunakan guru fisika SMA di Kota Palu telah mengintegrasikan keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 ini dianalisis menggunakan instrumen yang telah disusun berdasarkan keterampilan 4C (4Cs skills) yaitu keterampilan komunikasi (*communication*), kolaborasi (*collaboration*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan kreatif dan inovatif (*creativity and innovation*). Selain instrumen, pengumpulan data-data pada penelitian ini juga melalui wawancara yang dilakukan kepada beberapa responden yaitu kepala sekolah, guru fisika, dan siswa kelas X.

Analisis keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran berupa RPP kurikulum 2013 telah selesai dilakukan. Berdasarkan data hasil analisis dan perhitungan diperoleh persentase rata-rata pada setiap aspek keterampilan 4C di tiga sekolah menengah atas di kota Palu yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu. Berikut hasil analisis yang terlihat pada Gambar 1.



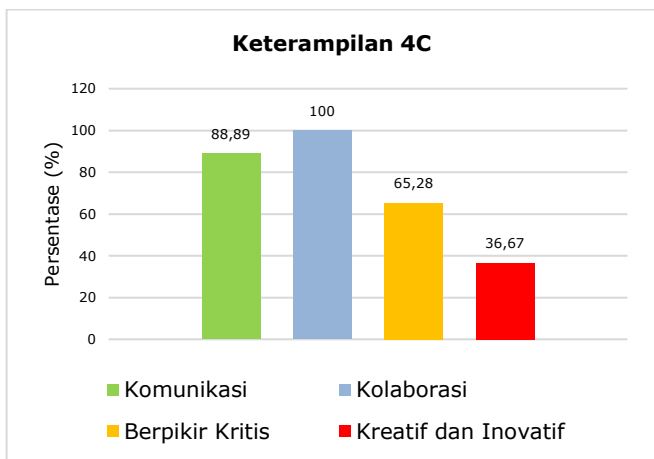
Gambar 1 Hasil Analisis Data Keterampilan 4C pada Perangkat RPP

Gambar di atas memperlihatkan hasil perolehan persentase aspek keterampilan 4C yaitu komunikasi, kolaborasi, dan berpikir kritis, serta kreatif dan inovatif pada perangkat pembelajaran RPP di tiga sekolah berbeda. Aspek keterampilan komunikasi pada perangkat RPP di SMAN 1 didapatkan persentase sebesar 37,33%, SMAN 3 didapatkan persentase sebesar 30,67%, dan SMAN 5 didapatkan persentase sebesar 51,33%. Pada aspek keterampilan kolaborasi untuk perangkat pembelajaran RPP di SMAN 1 didapatkan perolehan persentase sebesar 41,67%, SMAN 3 didapatkan perolehan persentase sebesar 48,33%, dan SMAN 5 didapatkan perolehan persentase sebesar 61,67%. Adapun pada aspek berpikir kritis dalam perangkat pembelajaran RPP pada SMAN 1 didapatkan persentase sebesar 36,67%, dan SMAN 3 didapatkan perolehan persentase sebesar 43,33%, serta pada SMAN 5 didapatkan perolehan persentase sebesar 37,5%. Selanjutnya pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif dalam perangkat pembelajaran RPP di SMAN 1 dan SMAN 3 menunjukkan perolehan persentase sebesar 37,5%, sementara pada SMAN 5 didapatkan perolehan persentase sebesar 56,25%.

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat RPP SMAN 1 Palu sebesar 38,29%, SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 39,96%, dan SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 51,69%. Hasil perolehan persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat RPP secara keseluruhan yaitu sebesar 43,31%.

Analisis keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran berupa buku teks siswa kurikulum 2013 telah selesai dilakukan. Berdasarkan data hasil analisis dan perhitungan diperoleh persentase rata-rata pada setiap aspek

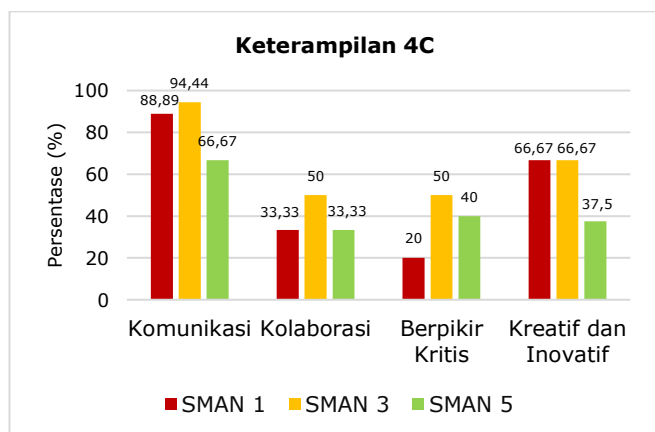
keterampilan 4C. Berikut hasil analisis yang terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Hasil Analisis Data Keterampilan 4C pada Perangkat Buku Teks

Gambar di atas menunjukkan bahwa pada perangkat buku teks diperoleh hasil persentase keterampilan 4C yang telah dibagi ke dalam empat aspek. Pada aspek keterampilan komunikasi (*communication*) diperoleh persentase sebesar 88,89%, pada aspek keterampilan kolaborasi (*collaboration*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 100%, dan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 65,28%, serta pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif (*creativity and innovation*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 36,67%. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C sebesar 72,71%.

Analisis keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran berupa media pembelajaran kurikulum 2013 telah selesai dilakukan. Berdasarkan data hasil analisis dan perhitungan diperoleh persentase rata-rata pada setiap aspek keterampilan 4C di tiga sekolah menengah atas di kota Palu. Berikut hasil analisis yang terlihat pada Gambar 3.

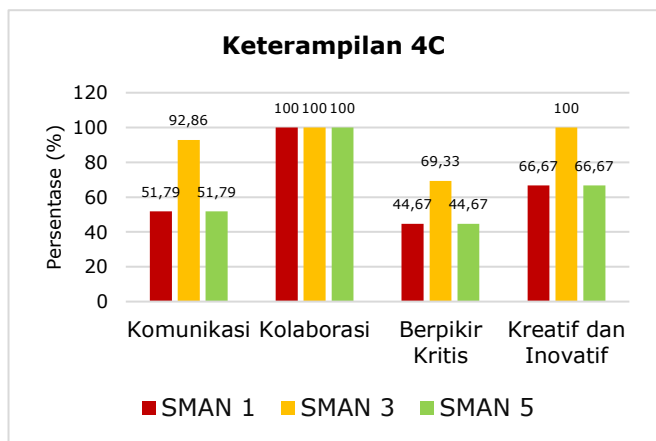


Gambar 3 Hasil Analisis Data Keterampilan 4C pada Perangkat Media Pembelajaran

Gambar di atas memperlihatkan hasil persentase setiap aspek keterampilan 4C pada perangkat media pembelajaran pada tiga sekolah yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu. Pada keterampilan komunikasi (*communication*) untuk perangkat media pembelajaran di SMAN 1 diperoleh persentase sebesar 88,89%, SMAN 3 diperoleh persentase sebesar 94,44%, dan SMAN 5 diperoleh persentase sebesar 66,67%. Adapun untuk keterampilan kolaborasi (*collaboration*) pada perangkat media pembelajaran di SMAN 1 dan SMAN 5 diperoleh persentase yang sama yaitu sebesar 33,33%, sedangkan pada SMAN 3 diperoleh persentase sebesar 50%. Sementara itu, untuk aspek keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) pada perangkat media pembelajaran di SMAN 1 menunjukkan perolehan persentase sebesar 20%, SMAN 3 diperoleh persentase sebesar 50%, dan SMAN 5 diperoleh persentase yang sama sebesar 40%. Selanjutnya pada keterampilan kreatif dan inovatif (*creativity and innovation*) pada perangkat media pembelajaran lembar di SMAN 1 dan SMAN 3 menunjukkan persentase yang sama yaitu sebesar 66,67%, sedangkan pada SMAN 5 diperoleh persentase sebesar 37,5%.

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada media pembelajaran SMAN 1 Palu diperoleh persentase sebesar 52,22%, SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 65,28%, dan SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 44,38%. Hasil persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat media pembelajaran secara keseluruhan yaitu sebesar 53,96%.

Analisis keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran berupa lembar kerja siswa kurikulum 2013 telah selesai dilakukan. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa lembar kerja siswa yang digunakan oleh guru fisika kelas X SMAN di kota Palu menggunakan lembar kerja siswa paket dalam jenis modul pengayaan. Dari data hasil analisis dan perhitungan diperoleh persentase rata-rata pada setiap aspek keterampilan 4C di tiga sekolah menengah atas di kota Palu. Berikut hasil analisis yang terlihat pada Gambar 4.

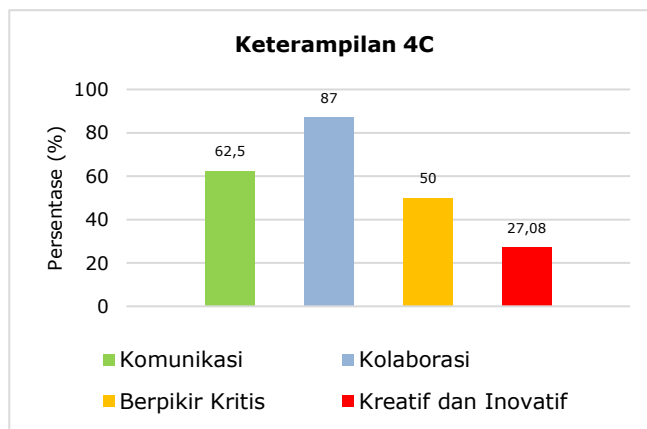


Gambar 4 Hasil Analisis Data Keterampilan 4C pada Perangkat Lembar Kerja Siswa

Berdasarkan gambar diatas menunjukkan hasil perolehan persentase setiap aspek keterampilan 4C pada masing-masing perangkat pembelajaran lembar kerja siswa. Aspek keterampilan komunikasi (*communication*) pada perangkat pembelajaran lembar kerja siswa SMAN 1 dan SMAN 5 diperoleh persentase yang sama sebesar 51,79%, SMAN 3 diperoleh sebesar 92,86%. Pada aspek keterampilan kolaborasi (*collaboration*) diperoleh persentase yang sama pada ketiga perangkat pembelajaran lembar kerja siswa yaitu sebesar 100%. Adapun untuk aspek keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) pada perangkat pembelajaran lembar kerja siswa SMAN 1 dan SMAN 5 diperoleh persentase yang sama sebesar 44,67%, dan SMAN 3 diperoleh pesentase sebesar 69,33%. Selanjutnya pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif (*creativity and innovation*) pada perangkat pembelajaran lembar kerja siswa SMAN 1 dan SMAN 5 menunjukkan persentase yang sama yaitu sebesar 66,67%, sedangkan pada SMAN 3 diperoleh persentase sebesar 100%.

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat LKS fisika SMAN 1 Palu sebesar 65,78%, SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 90,55%, dan SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 87,21%. Hasil persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat LKS secara keseluruhan yaitu sebesar 74,04%.

Analisis keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran berupa buku teks siswa kurikulum 2013 telah selesai dilakukan. Berdasarkan data hasil analisis dan perhitungan diperoleh persentase rata-rata pada setiap aspek keterampilan 4C. Berikut hasil analisis yang terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Hasil Analisis Data Keterampilan 4C pada Perangkat Instrumen Penilaian Pembelajaran.

Gambar 4.5 memperlihatkan hasil persentase keterampilan 4C yang terdiri dari empat aspek keterampilan. Hasil keterampilan komunikasi (*communication*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 62,5%, pada keterampilan kolaborasi (*collaboration*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 87%, dan keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*) dengan persentase sebesar 50%, serta pada keterampilan kreatif dan inovatif (*creativity and innovation*) menunjukkan perolehan persentase sebesar 27,08%. Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C sebesar 56,65%.

Pembahasan

Analisis perangkat pembelajaran fisika yang dikaitkan dengan keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21 ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan aspek keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran fisika yang mencakup keterampilan komunikasi, kolaborasi, berpikir kritis, serta kreatif dan inovatif. Keempat aspek keterampilan 4C merupakan kemampuan sesungguhnya yang ingin dicapai dengan kurikulum 2013. Perangkat pembelajaran yang dianalisis yaitu perangkat pembelajaran fisika kelas X pada SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu berupa RPP, buku teks, media pembelajaran, lembar kerja siswa, dan instrumen penilaian.

Analisis Keterampilan 4C pada Perangkat RPP Fisika Kelas X

Berdasarkan hasil analisis telah selesai dilakukan, diketahui persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat RPP pada setiap sekolah. Pada SMAN 1 Palu diperoleh persentase rata-rata sebesar 38,29% dengan kategori kurang baik, pada perangkat RPP SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 39,96% dengan kategori kurang baik, dan RPP SMAN 5

Palu diperoleh persentase sebesar 51,69% dengan kategori cukup baik. Hasil perolehan persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat RPP secara keseluruhan yaitu sebesar 43,31% dengan kategori cukup baik.

Hasil analisis juga menunjukkan persentase rata-rata setiap aspek keterampilan 4C pada perangkat pembelajaran RPP yang digunakan guru fisika. Pada perangkat RPP di SMAN 1 Palu diketahui aspek keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 37,33% yang berada pada kategori kurang baik, hal ini dikarenakan kurang terpenuhinya setiap indikator yang terlihat pada indikator mencari informasi, keterampilan membaca, keterampilan menulis, dan mempresentasikan informasi, hanya ditemukan 1 sub indikator yang memenuhi setiap indikator. Hal ini juga ditunjukkan dengan kurangnya langkah pembelajaran yang menunjukkan adanya pemanfaatan internet oleh guru dan siswa sebagai sarana komunikasi dan memperoleh informasi, yang ditunjukkan dengan hanya ditemukannya langkah pembelajaran yang meminta siswa untuk mencari dan memperoleh informasi dengan membaca buku. Teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran belum dimanfaatkan dengan baik oleh guru. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Husain, [19] yang menyatakan bahwa masih banyak guru yang menggunakan internet masih terbatas hanya untuk mencari informasi tambahan terkait dengan materi tertentu bukan dijadikan sebagai strategi pembelajaran baru yang terintegrasi dengan proses pembelajaran di dalam kelas. Begitu juga dengan pemanfaatan media sosial yang masih belum dimanfaatkan dengan baik sebagai sistem pembelajaran.

Adapun pada aspek keterampilan kolaborasi diperoleh persentase sebesar 41,67% dengan kategori cukup baik, hal ini terlihat dengan kurangnya langkah pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mencari informasi yang relevan melalui artikel, jurnal ilmiah, dan akses internet bersama dengan teman kelompok dalam rangka menyelesaikan masalah. Pada proses pembelajaran sesungguhnya keterlibatan siswa untuk bekerja sama dalam kelompok kecil untuk setiap langkah penyelesaian masalah dapat meningkatkan kinerja pemecahan masalah dalam pembelajaran [20].

Aspek berpikir kritis pada perangkat RPP SMAN 1 Palu diperoleh persentase sebesar 36,67% berada pada kategori kurang baik, hal ini disebabkan karena kurangnya langkah pembelajaran yang meminta siswa untuk melakukan percobaan yang dapat melatih siswa dalam menganalisis dan menyelesaikan masalah yang berkorelasi dengan peningkatan

kemampuan berpikir kritis [21]. Untuk aspek keterampilan kreatif dan inovatif juga berada pada kategori kurang baik dengan persentase sebesar 37,5%, hal ini dikarenakan tidak ditemukannya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator berpikir orisinal dan kurangnya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator berpikir luwes, yang terlihat dengan tidak adanya langkah pembelajaran yang mendorong siswa untuk memberikan macam-macam interpretasinya terhadap suatu gambar, cerita, video atau masalah, dan meminta siswa untuk memberi pertimbangan terhadap suatu situasi.

Selanjutnya pada perangkat pembelajaran RPP yang digunakan guru fisika SMAN 3 Palu diketahui aspek keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 30,67% yang berada pada kategori kurang baik, hal ini ditunjukkan dengan hanya ditemukan 1 sub indikator yang memenuhi setiap indikator. Rendahnya capaian aspek keterampilan ini juga terlihat pada kurangnya langkah pembelajaran yang menunjukkan adanya pemanfaatan akses internet sebagai sarana komunikasi, mencari informasi, dan sebagai sumber belajar, serta sebagai sarana untuk melatih keterampilan membaca siswa. Pemanfaatan internet dalam sistem pembelajaran dapat menjadikan proses pembelajaran berpusat pada siswa, ini dikarenakan siswa dituntut untuk lebih aktif dalam mencari informasi, hal ini sesuai dengan tujuan yang hendak dicapai melalui implementasi kurikulum 2013.

Adapun pada aspek keterampilan kolaborasi diperoleh persentase sebesar 48,33% dengan kategori cukup baik, hal ini terlihat dengan kurangnya langkah pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mencari informasi yang relevan bersama dengan teman kelompok dan tidak ditemukannya langkah pembelajaran yang mengajak siswa untuk memahami, merundingkan, memperhitungkan perbedaan secara berkelompok untuk mencapai pemecahan masalah. Kegiatan pembelajaran secara berkelompok dapat meningkatkan keterampilan kolaborasi antar siswa, ini dikarenakan siswa dilatih untuk mampu bekerja sama dengan siswa lain, saling menghargai hubungan dan kerja sama tim untuk mencapai tujuan bersama [22].

Aspek berpikir kritis pada perangkat RPP SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 43,33% berada pada kategori cukup baik, hal ini disebabkan karena kurangnya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator interpretasi, analisis dan evaluasi. Kurangnya capaian keterampilan ini juga ditunjukkan dengan tidak ditemukannya langkah

pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk mempertimbangkan asumsi, hal ini dapat mempengaruhi peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Rasmawan, [23] menyatakan bahwa untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa diperlukan aktivitas pembelajaran yang membiasakan siswa dalam menganalisis argumen, interpretasi informasi, dan membuat asumsi, dalam hal ini siswa diminta untuk menentukan argumen yang dapat menjadi dasar dalam mendukung suatu pernyataan, menganalisis informasi yang tepat dan relevan serta menggunakan informasi tersebut sebagai acuan dalam membuat sebuah asumsi.

Adapun untuk aspek keterampilan kreatif dan inovatif berada pada kategori kurang baik dengan persentase sebesar 37,5%, hal ini dikarenakan tidak ditemukannya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator merinci dan kurangnya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator berpikir orisinal dan berpikir lancar. Rendahnya aspek keterampilan ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan terhadap langkah pembelajaran yang mampu mendorong siswa untuk dapat menghasilkan pemikiran yang baru dan mengembangkan ide-ide diluar dari kebiasaan yang ada. Hal ini sejalan dengan pendapat Prihadi, [24] mengungkapkan bahwa keterampilan kreatif dan inovatif siswa akan terus berkembang jika siswa diberikan kesempatan untuk berpikir divergen, dengan melatih siswa untuk berpikir diluar kebiasaan yang ada, melibatkan cara berpikir yang baru, mengungkapkan ide dan solusi baru, dan mengajukan pertanyaan yang tidak bisa.

Selanjutnya pada perangkat pembelajaran RPP yang digunakan guru fisika SMAN 5 Palu diketahui aspek keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 51,33% yang berada pada kategori cukup baik, hal ini dikarenakan kurang terpenuhinya setiap indikator yang terlihat pada indikator, keterampilan menulis, dan mempresentasikan informasi, hanya ditemukan 1 sub indikator yang memenuhi setiap indikator. Terlihat dengan tidak adanya langkah pembelajaran yang memperlihatkan pemanfaatan internet sebagai sarana komunikasi dan sumber belajar untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan materi. Guru belum menerapkan memanfaatkan internet dalam pembelajaran dan hanya memanfaatkan buku sebagai sumber belajar di dalam kelas. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sukmayadi *et al.*, [25] menyatakan bahwa masih banyak guru di sekolah menengah yang belum memanfaatkan

sumber belajar berbasis digital dalam pembelajaran fisika, sehingga mengalami kendala dalam menjalankan proses pembelajaran, meningkatkan penguasaan dan kualitas pembelajaran fisika di dalam kelas.

Adapun pada aspek keterampilan kolaborasi diperoleh persentase sebesar 61,67% dengan kategori baik, hal ini menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator, terutama pada indikator menunjukkan sikap menghargai dan menunjukkan tanggung jawab. Hal yang sama terlihat pada penelitian Fatimah *et al.*, [26] juga menunjukkan bahwa aspek keterampilan komunikasi telah terintegrasi dengan baik dalam RPP. Aspek berpikir kritis pada perangkat RPP SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 37,5% berada pada kategori kurang baik, hal ini terlihat dengan kurangnya langkah pembelajaran yang sesuai dengan indikator analisis, evaluasi dan penjelasan. Rendahnya capaian pada keterampilan ini menandakan bahwa kurangnya integrasi keterampilan berpikir kritis dalam perangkat RPP yang digunakan oleh guru fisika kelas X SMAN 5 Palu.

Adapun untuk aspek keterampilan kreatif dan inovatif berada pada kategori cukup baik dengan persentase sebesar 56,25%, hal ini karena ditemukan cukup banyak langkah pembelajaran yang sesuai dengan setiap indikator, salah satunya pada indikator berpikir orisinal yaitu meminta siswa untuk membaca atau mendengar gagasan-gagasan, kemudian bekerja untuk menemukan penyelesaian yang baru. Keterampilan kreatif dan inovatif dibutuhkan siswa dalam proses pembelajaran terutama pada proses menganalisis sebuah objek atau masalah, siswa berusaha untuk memahami dan menciptakan gagasan baru, dan melakukan sintesis gagasan sehingga menghasilkan gagasan baru yang bersifat orisinal. Hal ini sesuai dengan pendapat Ulmi, [27] menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif dan inovatif diartikan sebagai kemampuan siswa dalam menghasilkan gagasan baru yang bersifat orisinal dan inovatif.

Berdasarkan penjelasan di atas diketahui bahwa, perangkat RPP fisika kelas X SMAN di kota Palu, integrasi keterampilan 4C terendah ada pada keterampilan berpikir kritis, sementara paling dominan ditunjukkan pada aspek keterampilan kolaborasi, dikarenakan dalam RPP terdapat isi pembelajaran yang sesuai yaitu pada kegiatan pembelajaran yang meminta siswa untuk berdiskusi sehingga memberikan kesempatan kepada siswa untuk berkontribusi secara aktif dalam mengungkapkan ide, saran atau solusi dalam menyelesaikan, dan

menunjukkan sikap menghargai, serta bertanggung jawab. Hal yang sama terlihat pada penelitian Dewi & Purwanti, [28] juga menunjukkan bahwa aspek keterampilan kolaborasi telah terintegrasi dengan baik dalam RPP.

Analisis Keterampilan 4C pada Perangkat Buku Teks Fisika Kelas X

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa pada tiga sekolah yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu menggunakan buku teks yang sama yaitu buku teks fisika kurikulum 2013 edisi revisi 2016. Hasil analisis menunjukkan persentase rata-rata keterampilan 4C pada buku teks sebesar 72,71%, dengan kategori baik. Hasil analisis juga menunjukkan adanya persentase masing-masing keterampilan 4C yang terdiri atas empat aspek keterampilan pada buku teks untuk keterampilan komunikasi menunjukkan perolehan persentase sebesar 88,89% berada pada kategori sangat baik, hal ini dikarenakan dalam buku teks ditemukan cukup banyak materi atau isi pembelajaran yang memungkinkan siswa secara aktif untuk membangun dialog atau diskusi dengan orang lain dan mengemukakan, serta menulis ide-ide dasar dari hasil temuan atau pengamatan. Pada keterampilan kolaborasi menunjukkan perolehan persentase sebesar 100% berada pada kategori sangat baik, hal ini dikarenakan terpenuhinya setiap indikator yang terlihat dengan banyaknya materi atau isi pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk berdiskusi atau berkompromi dan saling menunjukkan rasa hormat. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Nurhayati et al., [29] yang mengatakan bahwa keterampilan kolaborasi bisa diperoleh saat siswa melakukan aktivitas diskusi pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung.

Adapun untuk keterampilan berpikir kritis menunjukkan perolehan persentase sebesar 65,28% berada pada kategori baik, hal ini terlihat dengan banyaknya materi pembelajaran yang sesuai dengan indikator evaluasi yang meminta siswa untuk merangkum informasi, menarik kesimpulan dan merefleksikan materi yang dipelajari. Pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif memiliki persentase sebesar 36,67% dengan kategori kurang baik. Hal ini dikarenakan tidak ditemukannya materi yang sesuai dengan indikator berpikir orisinal yaitu materi atau isi pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempertanyakan cara yang lama dan berusaha memikirkan cara yang baru, dan siswa diminta berusaha untuk menemukan penyelesaian yang baru, setelah membaca atau mendengar

gagasan-gagasan. Hal ini sesuai dengan pendapat Suastra & Yasmini, [30] menyatakan bahwa berusaha menemukan suatu konsep baru dalam menyelesaikan masalah, setelah mengamati atau mendengarkan gagasan mampu mendorong siswa agar dapat belajar dengan melibatkan keterampilan kreatif dan inovatif.

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa integrasi keterampilan 4C paling dominan ditemukan pada perangkat buku teks fisika kelas X SMAN di kota Palu yaitu pada aspek keterampilan kolaborasi, sedangkan paling sedikit ditemukan ada pada keterampilan kreatif dan inovatif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yusliani *et al.*, [15] yang menemukan bahwa persentase tertinggi keterampilan 4C dalam buku teks fisika SMA ialah pada aspek keterampilan kolaborasi dan persentase terendah ada pada keterampilan kreatif dan inovatif.

Analisis Keterampilan 4C pada Perangkat Media Pembelajaran Fisika Kelas X

Berdasarkan hasil tersebut diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada media pembelajaran SMAN 1 Palu diperoleh persentase sebesar 52,22% dengan kategori cukup baik, SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 65,28% dengan kategori baik, dan SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 44,38% dengan kategori cukup baik. Hasil persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat media pembelajaran secara keseluruhan yaitu sebesar 53,96% dengan kategori cukup baik.

Adapun pada perangkat media pembelajaran SMAN 1 Palu, untuk keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 88,89% dengan kategori sangat baik yang terlihat dengan banyaknya materi atau isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator menjelaskan informasi, menyampaikan gagasan, dan pembelajaran yang efektif, dengan terpenuhinya tiga indikator ini media yang digunakan dapat mendukung terjadinya proses komunikasi antara siswa dan guru. Sejalan dengan itu Karo & Rohani, [31] menjelaskan bahwa media merupakan perantara untuk menjelaskan informasi dan menyampaikan ide, gagasan dan pendapat yang dikemukakan untuk sampai pada penerima. Dalam proses pembelajaran media digunakan dengan tujuan untuk membantu agar proses belajar mengajar bisa lebih efektif dan efisien.

Aspek keterampilan kolaborasi memperoleh persentase 33,33% berada pada kategori kurang baik, disebabkan karena tidak terpenuhinya indikator berdiskusi atau

berkompromi pada perangkat media pembelajaran, dengan tidak ditemukannya materi atau isi media pembelajaran yang menuntut adanya aktivitas diskusi sehingga siswa dapat ikut berinteraksi dalam mengungkapkan ide, saran, atau solusinya selama proses pembelajaran. Sesuai dengan pernyataan Junita *et al.*, [32] bahwa kemampuan siswa dalam berkolaborasi dapat diamati melalui aktivitas siswa dalam berpendapat, menanggapi, bertanya, mengungkapkan ide dan solusi.

Selanjutnya untuk keterampilan berpikir kritis yaitu sebesar 20% berada pada kategori buruk, ditunjukkan oleh kurangnya isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator terutama pada indikator memberikan penjelasan sederhana, menyimpulkan, serta mengatur strategi dan asumsi. Hal ini dapat memberikan dampak terhadap pengembangan sikap kritis siswa dalam pembelajaran fisika. Seperti yang dikemukakan oleh Wijayanti & Siswanto, [33] bahwa belum optimalnya keterampilan berpikir kritis siswa dapat disebabkan karena siswa belum terbiasa dilatih dengan aktivitas yang sesuai dengan indikator-indikator dari keterampilan berpikir kritis.

Aspek keterampilan kreatif dan inovatif memperoleh persentase 66,67% dengan kategori baik, yang ditunjukkan oleh materi yang disajikan dalam media pembelajaran yang dapat membuat siswa untuk berpikir di luar kebiasaan yang ada, sehingga dapat melibatkan cara berpikir yang baru. Keterampilan kreatif dan inovatif siswa akan terus berkembang jika siswa terus diajak untuk berpikir secara divergen. Siswa harus dilatih untuk berpikir di luar kebiasaan berpikir mereka dan mendorong siswa untuk berpikir dengan cara yang baru, sehingga siswa dapat bekerja secara kreatif dan dapat melahirkan inovasi-inovasi baru [34]. Terdapat juga penerapan inovasi yang terlihat dengan ditemukannya media pembelajaran yang memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana dan kapan saja, dan guru menggunakan lebih dari satu media dalam menyajikan materi pembelajaran.

Selanjutnya pada perangkat media pembelajaran SMAN 3 Palu, untuk keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 94,44%, ini menunjukkan bahwa perangkat media pembelajaran SMAN 3 Palu telah mengintegrasikan keterampilan komunikasi dengan sangat baik. Terlihat dengan ditemukan banyaknya materi atau isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator menjelaskan informasi, menyampaikan gagasan, dan pembelajaran yang efektif. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran mampu mendorong

adanya interaksi antar guru dan siswa sehingga dapat saling berkomunikasi secara efektif. Sejalan dengan pendapat Yuniani *et al.*, [35] menyatakan bahwa pendidik membutuhkan media sebagai perantara dalam menjelaskan informasi, menyampaikan pesan, dan fakta kepada siswa dengan tujuan tersampainya materi ajar secara efektif.

Aspek keterampilan kolaborasi memperoleh persentase 50% berada pada kategori cukup baik, dikarenakan tidak ditemukannya materi atau isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator berdiskusi dan berkompromi. Hal ini menunjukkan bahwa dalam media pembelajaran fisika keterampilan kolaborasi harus dikembangkan. Keterampilan kolaborasi disebut juga sebagai keterampilan bekerja sama dalam kelompok dengan terlibat aktif dalam diskusi, keterampilan ini sangat berpengaruh dalam mencapai proses pembelajaran yang efektif [36].

Selanjutnya untuk keterampilan berpikir kritis yaitu sebesar 50% berada pada kategori cukup baik, ditunjukkan dengan tidak ditemukannya isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator khususnya pada indikator menyimpulkan. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan media pembelajaran fisika terhadap materi atau isi media yang sesuai dengan indikator menyimpulkan yang berkaitan dengan aktivitas pembelajaran yang dapat mendorong siswa untuk mendeduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, yang menjadi salah satu indikator penting dalam berpikir kritis. Hal ini sejalan dengan pernyataan Kusumastuti *et al.*, [37] bahwa kemampuan siswa dalam mendeduksi atau mempertimbangkan hasil induksi sangat erat kaitannya dengan keterampilan berpikir kritis siswa.

Aspek keterampilan kreatif dan inovatif memperoleh persentase 66,67% dengan kategori baik, yang ditunjukkan oleh materi yang disajikan dalam media pembelajaran yang dapat membuat siswa untuk berpikir di luar kebiasaan yang ada, sehingga dapat melibatkan cara berpikir yang baru. Keterampilan kreatif melibatkan proses berpikir yang imajinatif, intuisi, dan bakat dalam diri siswa, sehingga dari proses berpikir ini siswa mampu menciptakan hal yang baru dan unik. Sejalan dengan pendapat yang dikemukakan Maysyaroh & Dwikoranto, [38] menyatakan bahwa keterampilan kreatif dan inovatif ialah kemampuan dalam diri siswa untuk mampu melahirkan ide-ide baru yang bersifat orisinal dan unik dalam menyelesaikan masalah.

Selanjutnya pada perangkat media pembelajaran SMAN 5 Palu, untuk keterampilan komunikasi diperoleh persentase sebesar 66,67% dengan kategori baik yang terlihat dengan cukup banyak ditemukan materi atau isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator menjelaskan informasi, menyampaikan gagasan, dan pembelajaran yang efektif. Aspek keterampilan kolaborasi memperoleh persentase 33,33% berada pada kategori kurang baik, disebabkan karena tidak ditemukannya isi media pembelajaran yang sesuai dengan indikator berdiskusi atau berkompromi pada perangkat media pembelajaran. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya pengembangan terhadap media pembelajaran terkait dengan isi media yang dapat menimbulkan adanya interaksi siswa dan munculnya keterampilan kolaborasi dalam proses pembelajaran saat menggunakan media. Kegiatan pembelajaran yang melibatkan adanya interaksi siswa dalam kelompok pada saat berdiskusi dapat memunculkan kemampuan kolaboratif siswa [39].

Selanjutnya untuk keterampilan berpikir kritis yaitu sebesar 40% berada pada kategori kurang baik, disebabkan karena terdapat indikator yang tidak terpenuhi. Hal ini terlihat pada indikator menyimpulkan yaitu meminta siswa untuk mendeduksi atau mempertimbangkan hasil induksi, dan membuat serta menentukan nilai pertimbangan.

Pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif memperoleh persentase 37,5% dengan kategori kurang baik, ditunjukkan dengan tidak adanya isi media yang sesuai dengan indikator berpikir kreatif, serta pada indikator penerapan inovatif ditemukan 1 sub indikator yang tidak terpenuhi yaitu menggunakan lebih dari satu media dalam menyajikan materi pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis dan wawancara diketahui bahwa perangkat media pembelajaran yang digunakan oleh guru fisika kelas X SMAN 5 Palu dinilai masih kurang dalam mengintegrasikan keterampilan kreatif dan inovatif.

Berdasarkan penjelasan di atas, diketahui bahwa integrasi keterampilan 4C terendah ada pada keterampilan keterampilan berpikir kritis, sedangkan paling dominan terlihat pada keterampilan komunikasi, dikarenakan dalam media pembelajaran terdapat materi atau isi pembelajaran yang sesuai dengan tiap indikator dan sub indikator pada keterampilan tersebut seperti pada indikator menjelaskan informasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Audie., [40] untuk menyampaikan dan menjelaskan informasi memerlukan sebuah media sebagai sarana berkomunikasi.

Analisis Keterampilan 4C pada Perangkat LKS Fisika Kelas X

Perangkat selanjutnya yang telah dianalisis berupa perangkat LKS fisika kelas X SMAN di kota Palu, diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat LKS fisika SMAN 1 Palu sebesar 65,78% berada pada kategori baik, pada SMAN 3 Palu diperoleh persentase sebesar 90,55% berada pada kategori sangat baik, dan SMAN 5 Palu diperoleh persentase sebesar 87,21% berada pada kategori sangat baik. Hasil persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat LKS secara keseluruhan yaitu sebesar 74,04% dengan kategori baik.

Hasil analisis menunjukkan pada aspek keterampilan komunikasi pada perangkat LKS fisika kelas X SMAN 1 Palu diperoleh persentase 51,79% dengan kategori cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan tidak ditemukannya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator mengelolah infomasi khususnya pada kegiatan pembelajaran memungkinkan siswa untuk menyusun laporan secara sistematis, memberikan atau menggambarkan data empiris hasil percobaan dalam bentuk grafik, tabel, dan diagram, serta memilih informasi yang relevan dari data sekunder seperti buku, jurnal, dan artikel. Kemudian untuk aspek keterampilan kolaborasi dengan persentase sebesar 100%, memperlihatkan bahwa perangkat LKS SMAN 1 Palu telah mengintegrasikan keterampilan kolaborasi dengan sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan terpenuhinya seluruh indikator yaitu indikator berdiskusi atau berkompromi, dan menunjukkan rasa tanggung jawab. Bekerja sama secara kelompok dan melakukan diskusi sangat penting dalam mendorong keterampilan kolaborasi siswa. Keterampilan kolaborasi merupakan salah satu kemampuan yang harus dimiliki setiap siswa karena dapat menunjang prestasi belajar siswa [41].

Aspek keterampilan berpikir kritis memperoleh persentase sebesar 44,67% dengan kategori cukup baik, hal ini disebabkan karena tidak ditemukannya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi. Pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif diperoleh persentase sebesar 66,67% berada pada kategori baik, ditunjukkan dengan ditemukannya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator keluwesan yaitu menafsiran suatu gambar, cerita, atau masalah, hal ini memungkinkan siswa untuk memikirkan maksud suatu gambar, cerita, atau masalah yang disajikan dalam LKS. Permasalahan terbuka dalam gambar yang diberikan kepada

siswa dapat menuntut siswa untuk melihat suatu masalah dari perspektif yang berbeda-beda [42]. Pada indikator keaslian ditunjukkan dengan adanya kegiatan pembelajaran yang meminta siswa mencari informasi yang relevan dan terpercaya dari berbagai sumber. Hal ini sejalan dengan pendapat Astutik & Hariyati, [43] menyatakan bahwa melihat tuntutan masa depan saat ini, diperlukan pembelajaran inovatif melalui pembelajaran yang fleksibel dan modern, oleh karena itu diperlukan adanya pembelajaran yang membiasakan siswa untuk mencari informasi dari berbagai sumber yang beragam dengan menggunakan berbagai teknologi.

Perangkat selanjutnya yang telah dianalisis berupa perangkat LKS fisika kelas X SMAN 3 Palu, hasil analisis menunjukkan pada aspek keterampilan komunikasi diperoleh persentase 92,86% berada pada kategori sangat baik. Hal ini ditunjukkan dengan terpenuhinya seluruh sub indikator untuk indikator mengungkapkan argumen, kemudian pada indikator mengelolah informasi terlihat hanya 1 sub indikator yang tidak terpenuhi yaitu menyusun laporan secara sistematis. Hal yang sama juga terlihat pada aspek keterampilan kolaborasi berada pada kategori sangat baik dengan persentase sebesar 100%, hal ini menunjukkan bahwa perangkat LKS SMAN 3 Palu telah mengintegrasikan keterampilan kolaborasi secara optimal, terlihat dengan banyaknya kegiatan pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah dengan bekerja sama secara berkelompok. Kegiatan pembelajaran yang melibatkan kemampuan kolaborasi siswa memiliki keunggulan yaitu dapat melatih pembagian tugas secara efektif, mengembangkan karakter siswa, sikap bertanggung jawab, kekompakan, dan kemampuan siswa dalam menggabungkan informasi dari berbagai sumber dan perspektif [44].

Aspek keterampilan berpikir kritis memperoleh persentase sebesar 69,33% dengan kategori baik, capaian ini menunjukkan bahwa terdapat cukup banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan setiap indikator. Pada indikator memfokuskan permasalahan, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta bertanya dan menjawab pertanyaan, ditemukan kegiatan pembelajaran yang sesuai di setiap bab pembelajaran. Pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif diperoleh persentase sebesar 100% berada pada kategori sangat baik, ditunjukkan dengan ditemukannya kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator keluwesan ditemukan cukup banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai yaitu menyampaikan banyak gagasan dalam

keterampilan ini menunjukkan bahwa perangkat LKS SMAN 3 Palu telah optimal dalam mengintegrasikan keterampilan kreatif dan inovatif. Dari hasil ini dapat dikatakan bahwa perangkat LKS SMAN 3 dapat membantu mengembangkan keterampilan kreatif dan inovatif siswa secara maskimal.

Perangkat selanjutnya yang telah dianalisis berupa perangkat LKS fisika kelas X SMAN 5 Palu, hasil analisis menunjukkan pada aspek keterampilan komunikasi diperoleh persentase 95,86% dengan kategori sangat baik. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator mengelolah informasi dan mengungkapkan argumen. Terlihat dengan hanya terdapat 1 sub indikator yang tidak terpenuhi pada aspek komunikasi yaitu pada indikator mengelolah informasi. Kemudian untuk aspek keterampilan kolaborasi dengan persentase sebesar 100% dengan kategori sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan terpenuhinya seluruh indikator yaitu indikator berdiskusi atau berkompromi, dan menunjukkan rasa tanggung jawab. Berdasarkan penjelasan di atas memperlihatkan bahwa perangkat LKS SMAN 5 Palu telah optimal dalam mengintegrasikan keterampilan komunikasi dan kolaborasi.

Aspek keterampilan berpikir kritis memperoleh persentase sebesar 89,33% dengan kategori sangat baik, menunjukkan bahwa ditemukan banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator pada aspek keterampilan berpikir kritis. Pada indikator memfokuskan permasalahan, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta bertanya dan menjawab pertanyaan, ditemukan kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan ketiga indikator ini pada setiap bab pembelajaran. Keterampilan berpikir kritis bukan merupakan kemampuan yang dapat berkembang jika tidak dilatih melalui aktivitas yang memungkinkan siswa untuk berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis dilatihkan kepada siswa selama proses pembelajaran, yaitu dengan bertanya dan menjawab pertanyaan, memfokuskan permasalahan, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta mempertimbangkan kredibilitas sumber informasi [45].

Pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif diperoleh persentase sebesar 66,67% berada pada kategori baik, ditunjukkan dengan ditemukannya cukup banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai dengan indikator pada aspek keterampilan kreatif dan inovatif. Pada indikator keluwesan ditemukan cukup banyak kegiatan pembelajaran yang sesuai yaitu menyampaikan banyak gagasan dalam

menyelesaikan sebuah permasalahan terkait, sementara pada indikator keaslian yaitu mengaitkan materi dengan permasalahan di lingkungan sekitar untuk menumbuhkan stimulus siswa. Meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan inovatif siswa dilakukan dengan membiasakan siswa untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang sesuai dengan materi yang diajarkan [46]. Kegiatan pembelajaran dengan membiasakan siswa dengan permasalahan di lingkungan sekitar juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menyampaikan banyak gagasan.

Berdasarkan dari penjelasan di atas, diketahui bahwa integrasi keterampilan 4C paling dominan pada lembar kerja siswa pembelajaran fisika kelas X ialah pada aspek keterampilan kolaborasi, karena dalam lembar kerja siswa terdapat banyak kegiatan pembelajaran yang melatih kemampuan siswa untuk bekerjasama dengan efektif dan bertanggung jawab dengan membuat kelompok untuk menyelesaikan permasalahan terkait materi secara diskusi. Adapun integrasi keterampilan terendah terlihat pada keterampilan berpikir, disebabkan karena kurangnya materi atau isi pembelajaran yang sesuai dengan indikator memfokuskan siswa pada permasalahan, dan tidak ditemukan materi yang sesuai dengan indikator mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi.

Analisis Keterampilan 4C pada Perangkat Instrumen Penilaian Siswa Kelas X

Berdasarkan hasil analisis yang telah selesai dilakukan, menunjukkan bahwa guru fisika di tiga sekolah yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu, menggunakan perangkat pembelajaran berupa instrumen penilaian yang sama, dengan perolehan persentase rata-rata keterampilan 4C sebesar 56,65% berada pada kategori cukup baik. Instrumen penilaian ini diperoleh dari keikutsertaan guru dalam pelatihan implementasi kurikulum 2013.

Hasil analisis terhadap instrumen penilaian juga menunjukkan perolehan persentase rata-rata setiap aspek keterampilan. Pada keterampilan komunikasi memperoleh persentase sebesar 62,5% berada pada kategori baik, hal ini ditunjukkan dengan adanya penilaian terhadap aktivitas siswa dalam mengungkapkan pendapat dan ikut berpartisipasi aktif dalam tanya jawab selama proses pembelajaran ataupun dalam diskusi bersama guru dan teman sebaya. Proses pembelajaran yang terjadi di dalam kelas memungkinkan siswa untuk saling berinteraksi bersama dengan guru ataupun dengan teman

sebaya. Semakin banyak interaksi siswa maka semakin aktif siswa mengikuti proses pembelajaran. Dalam interaksi ini, komunikasi menjadi syarat utama dalam proses pembelajaran [47]. Selama proses pembelajaran siswa dapat melibatkan keterampilan komunikasi yang dimilikinya.

Adapun untuk indikator keterampilan kolaborasi menunjukkan persentase sebesar 87%, hal ini menunjukkan bahwa perangkat instrumen penilaian yang digunakan guru fisika di tiga SMAN di kota Palu yaitu SMAN 1, SMAN 3, dan SMAN 5 telah mengintegrasikan keterampilan kolaborasi dengan sangat baik, terlihat dengan banyak ditemukan penilaian terhadap siswa yang sesuai dengan setiap indikator. Seperti halnya pada indikator berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, dan menghargai orang lain, ditemukan penilaian yang sesuai dengan seluruh sub indikator, sedangkan pada indikator bertanggung jawab dan menunjukkan fleksibilitas hanya terdapat 1 sub indikator yang tidak terpenuhi pada masing-masing indikator.

Sementara itu pada indikator berpikir kritis diperoleh persentase sebesar 50% dengan kategori cukup baik, hal ini dikarenakan tidak ditemukannya penilaian terhadap aktivitas siswa yang sesuai dengan indikator bertanya dan menjawab pertanyaan. Keaktifan siswa sangat mendukung proses pembelajaran fisika. Keaktifan siswa seperti pada mengemukakan pendapat, bertanya dan menjawab pertanyaan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa [48]. Oleh karena itu diperlukan adanya proses pembelajaran yang memungkinkan siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran dan mendorong keterampilan berpikir siswa.

Keterampilan kreatif dan inovatif pada perangkat instrumen penilaian memperoleh persentase sebesar 27,08% dengan kategori kurang baik. Rendahnya capaian aspek keterampilan ini menggambarkan kurangnya integrasi keterampilan kreatif dan inovatif khususnya pada indikator keluwesan, kelancaran, dan keaslian. Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya aktivitas yang dapat melatih kemampuan siswa dalam menilai suatu hal dari berbagai sudut pandang yang memungkinkan siswa untuk menghasilkan ide dan gagasan yang berbeda-beda dan tidak terbatas, serta mampu memberikan solusi baru dan inovatif yang tidak terpikirkan sebelumnya oleh orang lain. Dengan demikian diperlukan peran guru untuk menciptakan suasana atau kondisi belajar yang mampu melibatkan cara berpikir kreatif siswa yang mampu menstimulus berbagai pemikiran cemerlang dan baru dari siswa [49].

Hasil analisis data menunjukkan bahwa integrasi keterampilan 4C paling dominan ialah pada aspek keterampilan kolaborasi, karena pada instrumen penilaian terdapat penilaian pembelajaran terkait dengan aktivitas siswa dalam berkontribusi secara aktif, bekerja secara produktif, bertanggung jawab, menunjukkan fleksibilitas, dan menghargai orang lain. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikemukakan Rahmawati *et al.*, [50] bahwa untuk mengukur keterampilan kolaborasi siswa dapat dilihat melalui kegiatan yaitu berkontribusi secara aktif, fleksibilitas dan kompromi, mengelolah proyek, dan bertanggung jawab, serta saling menghargai. Kemudian untuk integrasi keterampilan 4C terendah terlihat ada pada keterampilan kreatif dan inovatif, dikarenakan dalam instrumen penilaian jarang ditemukan penilaian pembelajaran yang sesuai dengan tiap indikator dan sub indikator pada keterampilan tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa seluruh perangkat pembelajaran yang digunakan oleh guru fisika kelas X SMA kurikulum 2013 di kota Palu telah mengintegrasikan aspek keterampilan 4C sebagai kebutuhan belajar abad 21. Identifikasi integrasi keterampilan 4C tersebut diinterpretasikan pada beberapa perangkat pembelajaran, diantaranya yaitu pada RPP, buku teks, media pembelajaran, LKS, dan instrumen penilaian. Integrasi keterampilan 4C pada perangkat RPP SMAN 1 Palu dan SMAN 3 Palu berada pada kategori kurang baik, dan RPP SMAN 5 Palu berada pada kategori cukup baik. Pada perangkat buku teks untuk tiga sekolah yaitu SMAN 1 Palu, SMAN 3 Palu, dan SMAN 5 Palu menggunakan buku teks yang sama, dengan kategori baik. Pada media pembelajaran SMAN 1 Palu dan SMAN 5 Palu berada pada kategori cukup baik, sedangkan SMAN 3 Palu berada pada kategori baik. Pada LKS fisika kelas X SMAN di kota Palu, diperoleh persentase rata-rata keterampilan 4C pada perangkat LKS fisika SMAN 1 Palu berada pada kategori baik, serta SMAN 3 Palu dan SMAN 5 Palu berada pada kategori sangat baik. Selanjutnya untuk instrumen penilaian siswa yang digunakan oleh guru fisika di tiga sekolah menggunakan instrumen penilaian yang sama, dengan kategori cukup baik.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka saran yang dapat diberikan pada penelitian ini adalah. Bagi guru, diharapkan dapat menyusun atau mengembangkan perangkat pembelajaran yang disesuaikan dengan kurikulum 2013 yang mengutamakan penerapan keterampilan 4C yang menjadi kebutuhan belajar abad 21, serta dapat merancang pembelajaran secara inovatif yang membuat siswa semakin aktif didalam proses pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya, mengenai kebutuhan belajar abad 21 menekankan pada integrasi keterampilan 4C. Jika dalam penelitian ini perangkat pembelajaran yang dijadikan sebagai objek, maka untuk penelitian selanjutnya dapat melakukan penelitian sejenis dengan memilih proses pembelajaran sebagai objek untuk memperluas cakupan yang ada dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vari, Y., & Bramastia. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abada 21 di Pembelajaran IPA. *Inkuiri: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 131-136.
- [2] Maulidah, E. (2019). Character Building dan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Di Era Revolusi Indutri 4.0. *In Prosiding Seminar PGSD UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- [3] Mardhiyah, R. H., Aldriani, S. N. F., Chitta, F., & Zulfikar, M. R. (2021). Pentingnya Keterampilan Belajar di Abad 21 sebagai Tuntutan dalam Pengembangan Sumber Daya Manusia. *Lectura: Jurnal Pendidikan*, 12(1), 29-40.
- [4] Yumiawatika., Sani. I., Nofitasari. N., & Rahmasari. F. D. (2021). *Penyusunan Perangkat Pembelajaran Terpadu Berorientasi Karakter Peduli Lingkungan dan Kompetensi Abad 21 di Sekolah Dasar*. Madiun : CV. Bayfa Cebdekia Indonesia.
- [5] Camelia, F. (2020). Analisis Landasan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dalam Pengembangan Kurikulum. *SAP: Susunan Artikel Pendidikan*, 5(1), 57-65.
- [6] Sinambela, P. N. J. M. (2013). Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Generasi Kampus*, 6(2), 17-29.
- [7] Mulyasa, E. (2004). *Kurikulum Berbasis Kompetensi; Konsep Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Rodya Karya.
- [8] Arsanti, M., Zulaeha, I., Subiyantoro., & Haryanti, N. (2021). Tuntutan Kompetensi 4C Abad 21 dalam Pendidikan di Perguruan Tinggi untuk Menghadapi Era Society 5.0. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana Universitas Negeri Semarang*.
- [9] Nababan, S. A. (2018). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Pendekatan RME untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Bina Gogik: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(2).
- [10] Rusmin, L., Hasan S., Rabani, L., & Mansyur,. M. (2022) Penyusunan Perangkat Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013 Bagi Guru Sekolah Dasar. *Amal Ilmiah: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 174-182.
- [11] Fatmawati, A. (2016). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Konsep Pencemaran Lingkungan Menggunakan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah untuk SMAN Kelas X. *Edusains*, 4(2), 94-103.

- [12] Hidayatullah, Z., Wilujeng, I., Nurhasanah, N., Gusemanto, T. G., & Makhrus, M. (2021). Synthesis of the 21st Century Skills (4C) Based Physics Education Research In Indonesia. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 6(1), 88.
- [13] Wrahatnolo, T., & Munoto. (2018). 21st Centuries Skill Implication on Educational System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 296(1).
- [14] Sholikha, S. N., & Fitrayati, D. (2021). Integrasi Keterampilan 4C dalam Buku Teks Ekonomi SMA/MA. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(5), 2402-2418.
- [15] Yusliani, E., Burhan, H. L., & Nafsih, N. Z. (2019). Analisis Integrasi Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Sajian Buku Teks Fisika SMA Kelas XII Semester 1. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 3(2), 184-191.
- [16] Eriyanto. (2015). *Analisis Isi: Pengantar Metodologi untuk Penelitian Komunikasi dan Ilmu Sosial Lainnya*. Jakarta: Prenadamedia Group.
- [17] Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- [18] Riduan, (2010). *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru Karyawan dan Penulis*. Bandung : Alfabeta.
- [19] Husain, C. (2014). Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Pembelajaran di SMA Muhammadiyah Tarakan. *Jurnal Kebijakan Dan Pengembangan Pendidikan*, 2(2), 184-192.
- [20] Hannania, E., Siswono, T. Y. E., & Rahaju, B. E. (2022). Keterampilan Pemecahan Masalah Kolaboratif Siswa SMP yang Berbeda Adversity Quotient pada Materi Segiempat. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(2), 471-484
- [21] Zulkarnain, Andayani, Y., & Hadisaputra, S. (2019). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia Menggunakan Model Pembelajaran Preparing Dong Concluding. *Jurnal Pijar MIPA*, 14(2), 96-100
- [22] Nurwahidah, I., & Sari, D. S. (2022). Keterampilan Mahasiswa Pendidikan IPA dalam Melakukan Praktikum dan Berkolaborasi. *EduTeach: Jurnal Pendidikan dan Teknologi Pembelajaran*, 3(2), 1-10.
- [23] Rasmawan, R. (2017). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa dan Korelasinya dengan Indeks Prestasi Akademik. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 2(2), 130-140.
- [24] Prihadi, E. (2018). Pengembangan Keterampilan 4C Melalui Metode Poster Comment pada Mata Pelajaran PAI dan Buki Pekerti. *Jurnal Pendidikan Islam Rabbani*, 2(2), 464-479.
- [25] Sukmayadi, D., Zakirman, Widiasih, Ekawati, R., Pandiangan, P., Safitri, H., & Purwoningsih, T. (2022). Peningkatan Kualitas Pembelajaran Fisika Melalui Pemanfaatan Sumber Belajar Digital Bagi Guru Sekolah Menengah Provinsi Banten. *Kalandra: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(6), 180-189
- [26] Fatimah, Tajuddin, M., Ilyas, M., & Majid, A. (2020). Analisis PPK, Literasi, 4C, dan Hots Pada Silabus dan RPP Mata Pelajaran Fikih. *Quality*, 8(1):165-185.
- [27] Ulmi, F. (2018). Tahap Validasi Lembar Essay Assessment Berbasis Creative Problem Solving (CPS) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik dalam Pembelajaran Fisika di SMA. *Natural Science Journal*, 4(1), 561-571.
- [28] Dewi, K. D., & Purwanti, S. (2019). Integrasi Kecakapan Abad 21 dalam Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- [29] Nurhayati, D. I., Yulianti, D., & Mindyarto, B.N. (2019). Bahan Ajar Berbasis Problem Based Learning pada Materi Gerak Lurus untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi dan Kolaborasi Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 208-218.
- [30] Suastra, I. W., & Yasmini, L. P. B. (2013). Model Pembelajaran Fisika untuk Mengembangkan Kreativitas Berpikir dan Karakter Bangsa Berbasis Kearifan Lokal Bali. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 2(2), 221-235.
- [31] Karo, I. R., & Rohani. (2018). Manfaat Media dalam Pembelajaran. *Axiom Jurnal Pendidikan dan Matematika*, 7(1), 91-96.
- [32] Junita, A., Supriatno, B., & Purwianingsih, W. (2021). Profil Keterampilan Kolaborasi Siswa SMA pada Praktikum Maya Sistem Ekskresi. *Assmilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(2), 50-57.
- [33] Wijayanti, R., & Siswanto, J. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Sisa SMAN pada Materi Sumber-Sumber Energi. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11 (1), 109-113.
- [34] Ayu, P. E. S. (2019). Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 pada Era Revolusi Industri 4.0. *Purwadita: Jurnal Agama dan Budaya*, 3(1), 77-83.
- [35] Yuniani, A., Ardianti, D. I., & Rahmadani, W, A. (2019). Era Revolusi Industri 4.0: Peran Media Sosial dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*, 2(2), 18-24.
- [36] Masrurroh, L., & Arif, S. (2021). Efektivitas Model Problem Based Learning Melalui Pendekatan Science Education for Sustainability dalam Meningkatkan Kemampuan Kolaborasi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 179-188.
- [37] Kusumastuti, R. P., Rusilowati, A., & Nugroho, S. E. (2019). Pengaruh Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Literasi Sains Siswa. *Unnes Physics Education Journal*, 8(3), 235-261.
- [38] Maysyaroh, S., & Dwikoranto. (2021). Kajian Pengaruh Model Project Based Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Peserta Didik pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 44-53.
- [39] Lestari, S. (2021). Pengembangan Orientasi Keterampilan Abad 21 pada Pembelajaran Fisika melalui Pembelajaran PjBL-STEAM Berbantuan Spectra-Plus. *Jurnal Karya Ilmiah Guru*, 6(3), 272-279
- [40] Audie, N. (2019). Peran Media Pembelajaran Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik. *In Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*.
- [41] Naude, L., van den Bergh, T. J., Kruger, I. S. (2014). "Learning to like learning": an Appreciative Inquiry into Emotions in Education. *Social Psychology Education*, 17(2), 211-228.
- [42] Sari, I. M., Sumiati, E., & Siahaan, P. (2013). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP dalam Pembelajaran Pendidikan Teknologi Dasar (PTD). *Journal of Mathematicd and Science Teaching*, 18(1), 60-68.
- [43] Astutik, P., & Hariyati, N. (2021). Peran Guru dan Strategi Pembelajaran dalam Penerapan Keterampilan Abad 21 pada Pendidikan Dasar dan Menengah. *Jurnal Inspirasi Manajemen Pendidikan*. 9(3), 619-638.
- [44] Nurwahidah, Samsuri, T., Mirawati, B., & Indriati. (2021). Meningkatkan Keterampilan Kolaborasi Siswa Menggunakan Lembar Kerja Siswa Berbasis Saintifik. *Reflectoin Journal*, 1(1), 70-76.
- [45] Imama, N., & Nasrudin, H. (2015). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Laju Reaksi di Kelas XI SMAN 1 Sreseh Sampang. *Unesa Journal of Chemical Education*, 4(2), 121-217.
- [46] Maghfiroh, A. F., Lesmono, A. D., & Supriadi, B. (2017). Pengaruh Model Problem-Based Learning (PBL) Disertai Media Tiga Dimensi Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa dan Hasil Belajar Siswa dalam Pembelajaran Fisika di SMA Negeri 4 Jember.

- [47] Zahrok, H., Supeno, & Lesmono, A. D. (2017). Students' Argumentation Skills Throught PMA Learning in Vocational School. *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 4(7), 3619-3624.
- [48] Budiarti, S., Nuswowati, M., & Cahyono, E. (2016). Guided Inquiry Berbantuan E- Modul untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 144-151.
- [49] Firdaus, H. M., Widodo, A., & Rochintaniawati, D. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif dan Proses Pengembangan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMP pada Pembelajaran Biologi. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 1(1), 21-28.
- [50] Rahmawati, A., Fadiawati, N., & Diawati, C. (2019). Analisis Keterampilan Kolaborasi Siswa SMA pada Pembelajaran Berbasis Proyek Daur Ulang Minyak Jelantah. *Jurnal Pendidikan Pendidikan dan Pembelajaran Kimia Universitas Lampung*, 8(2), 430-4.