



**ANALISIS ASPEK KECAKAPAN ABAD 21 PADA
BUKU TEKS FISIKA KELAS X**

TESIS

**diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Magister Pendidikan Fisika**

**Oleh
Wakid Rima Oktafianto
0403514012**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
PASCASARJANA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
TAHUN 2019**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tesis dengan judul "Analisis Aspek Kecakapan Abad 21 pada Buku Teks Fisika Kelas X" karya,

Nama : Wakid Rima Oktafianto

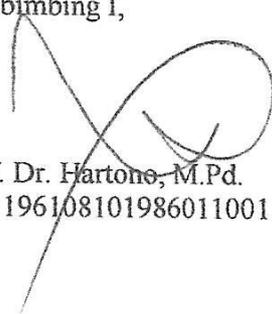
NIM : 0403514012

Program Studi : Pendidikan Fisika

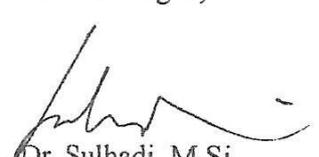
Telah disetujui pembimbing untuk diajukan ke Panitia Ujian Tesis.

Semarang, Agustus 2019

Pembimbing I,


Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
NIP 196108101986011001

Pembimbing II,


Dr. Sulhadi, M.Si.
NIP 197108161998021001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini saya

nama : Wakid Rima Oktafianto

nim : 0403514012

program studi : Pendidikan Fisika

menyatakan bahwa yang tertulis dalam tesis yang berjudul "ANALISIS ASPEK KECAKAPAN ABAD 21 PADA BUKU TEKS FISIKA KELAS X" ini benar-benar karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam tesis ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini saya **secara pribadi** siap menanggung resiko/sanksi hukum yang dijatuhkan apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 19 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan,



Wakid Rima Oktafianto

PENGESAHAN UJIAN TESIS

Tesis dengan judul “ANALISIS ASPEK KECAKAPAN ABAD 21 PADA BUKU
TEKS FISIKA KELAS X” karya,

Nama : Wakid Rima Oktafianto

NIM : 0403514012

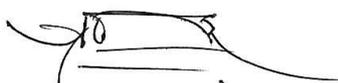
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah dipertahankan dalam Sidang Panitia Ujian Tesis Program Pascasarjana,
Universitas Negeri Semarang pada hari Jumat, tanggal 23 Agustus 2019,

Semarang, 23 Agustus 2019

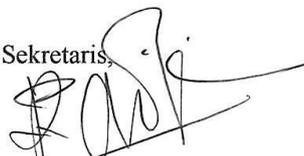
Panitia Ujian

Ketua,



Dr. Eko Handoyo, M.Si
NIP 196406081988031001

Sekretaris,



dr. Rr. Sri Ratna R., M.Kes., Ph.D.
NIP 197205182008012011

Penguji I,



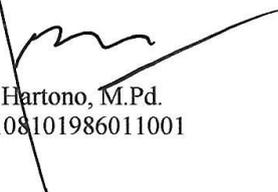
Dr. Siti Wahyuni, S.Pd., M.Sc.
NIP 198204072005012001

Penguji II,



Dr. Sulhadi, M.Si
NIP 197108161998021001

Penguji III,



Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
NIP 196103101986011001

Moto dan Persembahan

Urip iku urup

Selalu ada kemudahan dalam setiap kesulitan (QS. Al-Insyirah)

Teruntuk Bapak, Ibu, Istri, dan anak-anakku

ABSTRAK

Oktafianto, W. R. "Analisis Aspek Kecakapan Abad 21 dalam Buku Teks Fisika Kelas X". *Tesis*. Program Studi Pendidikan Fisika. Program Pascasarjana. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I Prof. Dr. Hartono, M.Pd., Pembimbing II Dr. Sulhadi, M.Si.

Kata Kunci: Analisis buku, Buku Teks Fisika, Kecakapan Abad 21

Pada tahun 2015-2035 populasi penduduk usia produktif Indonesia tergolong tinggi. Jika tidak dipersiapkan dengan baik, hal ini akan menimbulkan permasalahan. Pendidikan memiliki andil dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Di masa depan, siswa tidak hanya membutuhkan pengetahuan konseptual saja tetapi juga kecakapan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21 yang disebut dengan kecakapan abad 21.

Buku merupakan unsur pendidikan yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran. Buku yang tersedia di pasaran cukup beragam, namun belum diketahui gambaran kandungan kecakapan abad 21 di dalamnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis profil kecakapan abad 21 dalam buku teks Fisika kelas X.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Data dalam penelitian ini merupakan data kualitatif yang diperoleh dari hasil analisis tiga orang guru Fisika sebagai pengamat. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah dokumentasi dan wawancara.

Secara keseluruhan buku yang dianalisis sangat sesuai untuk mengembangkan kecakapan abad 21. Seluruh kecakapan yang diobservasi muncul dalam buku, meskipun dengan kemunculan yang kurang proporsional. Kecakapan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan muncul dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 61,86%. komunikasi muncul dengan persentase 15,81%, kreativitas dan inovasi sebesar 14,88%, serta kolaborasi sebesar 7,44%. Bagian buku dengan kemunculan kecakapan abad 21 terlengkap adalah bagian kegiatan siswa. Seluruh kecakapan yang diobservasi muncul dengan persentase yang merata.

Pengembangan kecakapan abad 21 membutuhkan waktu yang lama, sehingga perlu adanya keberlanjutan dalam melatihkannya. Guru diharapkan lebih banyak mengajarkan Fisika melalui kegiatan siswa. Penulis buku diharapkan memunculkan kecakapan abad 21 dengan persentase yang lebih proporsional.

Abstract

Oktafianto, W. R. "Analysis of 21st Century Skills in Grade X Physics Textbooks". Thesis. Physics Education Program. Postgraduate program. Universitas Negeri Semarang. Advisor I Prof. Dr. Hartono, M.Pd., Advisor II Dr. Sulhadi, M.Si.

Keyword: Book Analysis, Physics Textbook, 21st Century Skills

In 2015-2035 Indonesia's productive age population is high. Education has a role in preparing students to face life's challenges. In the future, students need not only conceptual knowledge but also the skills needed to face the challenges of the 21st century called 21st Century skills.

Textbooks are an educational element that has an important role in the learning process. The physics textbooks that are available on the market are quite diverse, but the contents of the 21st century skills is unknown. This study aims to analyse the 21st century skills profile in Grade X Physics textbooks.

This study uses a qualitative descriptive method. The data in this study are qualitative data obtained from the analysis of three Physics teachers as observers. Data collection techniques used were documentation and interviews.

Overall the physics textbooks analyzed are very suitable for developing 21st century skills. All the skills observed appear in the textbook, albeit with a less proportional appearance. Critical thinking skills, problem solving, and decision making appear with the highest percentage at 61.86%. communication by 15.81%, creativity and innovation by 14.88%, and collaboration by 7.44%. The book section with the most complete emergence of 21st century skills is the part of student activity. All skills observed occur with a balanced percentage.

The development of 21st century skills requires a long time, it needs ongoing sustainability in training it. Teachers are expected to teach Physics through student activities. The author of the textbook are expected to bring up 21st century skills with a more proportional appearance in the textbook.

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadiran Allah Swt. yang telah melimpahkan rahmat-Nya. Berkat karunia-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tesis yang berjudul “Analisis Kecakapan Abad 21 dalam Buku Teks Fisika Kelas X”. Tesis ini disusun sebagai salah satu persyaratan meraih gelar Magister Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika Pascasarjana Universitas Negeri Semarang.

Penelitian ini dapat diselesaikan berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang telah membantu penyelesaian penelitian ini. Ucapan terima kasih peneliti sampaikan pertama kali kepada para pembimbing: Prof. Dr. Hartono, M.Pd. (Pembimbing I) dan Dr. Sulhadi, M.Si. (Pembimbing II).

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan juga kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyelesaian studi, diantaranya:

1. Direksi Pascasarjana Unnes, yang telah memberikan kesempatan serta arahan selama pendidikan, penelitian, dan penulisan tesis ini.
2. Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Pascasarjana Unnes yang telah memberikan kesempatan dan arahan dalam penulisan tesis ini.
3. Bapak dan Ibu dosen Pascasarjana Unnes, yang telah banyak memberikan bimbingan dan ilmu kepada peneliti selama pendidikan.
4. Bapak dan ibu observer serta seluruh pihak yang telah membantu penelitian ini.

5. Kepala SMA N 1 Welahan yang memberikan izin bagi peneliti untuk melanjutkan pendidikan.
6. Keluarga yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan doa.

Peneliti sadar bahwa dalam tesis ini mungkin masih terdapat kekurangan, baik isi maupun tulisan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak sangat peneliti harapkan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat dan merupakan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Semarang,

Wakid Rima Oktafianto

DAFTAR ISI

	Halaman
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	i
PENGESAHAN UJIAN TESIS.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
MOTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Cakupan Masalah.....	6
1.4. Rumusan Masalah.....	7
1.5. Tujuan Penelitian	7
1.6. Manfaat Penelitian	7

BAB II	KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, DAN KERANGKA BERPIKIR	
2.1.	Kajian Pustaka	8
2.2.	Kerangka Teoritis.....	21
2.3.	Kerangka Berpikir.....	21
BAB III	METODE PENELITIAN	
3.1.	Pendekatan Penelitian	23
3.2.	Desain Penelitian	23
3.3.	Fokus Penelitian.....	26
3.4.	Data dan Sumber Data Penelitian	26
3.5.	Teknik Pengumpulan Data.....	27
3.6.	Teknik Keabsahan Data	27
3.7.	Teknik Analisis Data.....	28
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1.	Hasil	30
4.2.	Pembahasan.....	37
BAB V	PENUTUP	
5.1.	Simpulan	46
5.2.	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kecakapan Abad 21	8
Tabel 2.2 Definisi Operasional Kreativitas dan Inovasi	9
Tabel 2.3 Definisi Operasional Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, dan Pengambilan Keputusan	11
Tabel 2.4 Definisi Operasional Komunikasi	12
Tabel 2.5 Definisi Operasional Kolaborasi	12
Tabel 2.6 Standar Kemunculan Kecakapan Abad 21 dalam Buku Teks	20
Tabel 3.1 Kategori Kesesuaian Kecakapan Abad 21	29
Tabel 4.1 Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Penjelasan.....	31
Tabel 4.2 Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Kegiatan Siswa	32
Tabel 4.3 Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Contoh Soal.....	33
Tabel 4.4 Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Latihan Soal.....	34
Tabel 4.5 Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Buku.....	35
Tabel 4.6 <i>Check list</i> Kemunculan Kecakapan Abad 21 untuk Setiap Bagian Buku.....	36
Tabel 4.7 Perbandingan Kemunculan Kecakapan Abad 21 dalam buku dengan Standar Kemunculan Kecakapan Abad 21	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Perbandingan Demografi Indonesia Tahun 2010 dan 2035	1
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Teoritis.....	21
Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir.....	22
Gambar 4.1 Persentase Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Penjelasan.....	31
Gambar 4.2 Persentase Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Kegiatan Siswa.....	32
Gambar 4.3 Persentase Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Contoh Soal.....	34
Gambar 4.4 Persentase Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Bagian Latihan Soal	35
Gambar 4.5 Persentase Kemunculan Kecakapan Abad 21 pada Buku	36

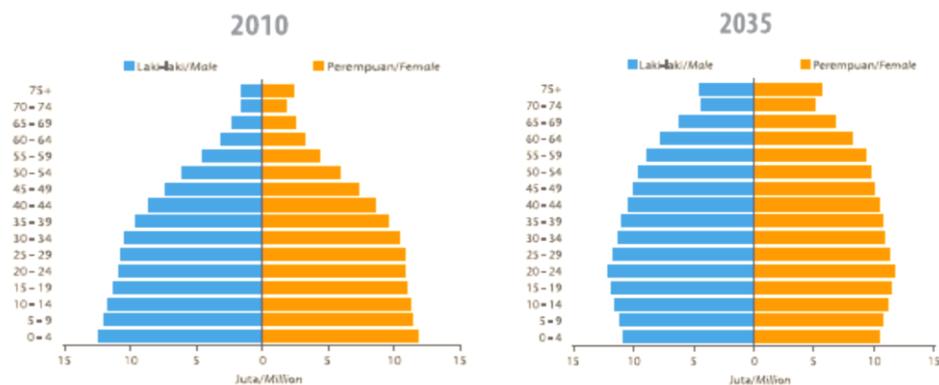
DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Cover buku yang dianalisis..... 55
Lampiran 2	Petunjuk Observasi Buku 56
Lampiran 3	Lembar Hasil Analisis Pengamat I 57
Lampiran 4	Lembar Hasil Analisis Pengamat II..... 87
Lampiran 5	Lembar Hasil Analisis Pengamat III..... 119
Lampiran 6	Data Hasil Analisis Pengamat 151
Lampiran 7	Kemunculan Aspek Kecakapan Abad 21 pada Buku 154
Lampiran 8	Pedoman Wawancara..... 157
Lampiran 9	Daftar Hasil Wawancara..... 158
Lampiran 10	<i>Check List</i> Wawancara 161
Lampiran 11	Rekap Kemunculan Kecakapan Abad 21 164
Lampiran 12	Perhitungan Persentase Kesesuaian Buku 181

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Badan pusat statistik dan biro statistik PBB dalam hasil kajiannya sebagaimana ditampilkan pada gambar 1.1 menunjukkan bahwa pada tahun 2015-2035 Indonesia akan memperoleh bonus demografi, ditandai dengan tingginya populasi penduduk dengan usia produktif. Tingginya jumlah penduduk usia produktif dapat menjadi sumber daya manusia yang potensial sehingga berimbas pada majunya pembangunan negara, namun jika tidak dipersiapkan dengan baik maka bonus tersebut justru dapat menjadi permasalahan baru.



Gambar 1.1 Perbandingan Demografi Indonesia Tahun 2010 dan 2035 (BPS, 2013)

Abad 21 berbeda dengan masa-masa sebelumnya. Pada masa ini teknologi berkembang dengan sangat cepat. Abad ini juga memberikan tantangan dan masalah global seperti perubahan iklim, krisis ekonomi global,

terorisme, globalisasi, pandemik penyakit, dan berbagai masalah lain. Globalisasi juga membuat persaingan antar negara, antar bangsa, dan antar individu semakin ketat dan bebas (Sung, 2017). Tren pekerjaan yang membutuhkan keterampilan rutin telah mengalami penurunan sementara pekerjaan yang membutuhkan keterampilan non rutin, analitis, dan komunikasi secara interaktif terus mengalami peningkatan (*National Education Association, 2002*).

Perkembangan zaman diikuti pula dengan berkembangnya kecakapan-kecakapan yang dibutuhkan. Kecakapan yang dibutuhkan pada abad 20 tentu berbeda dengan kecakapan yang dibutuhkan pada abad 21. Masyarakat abad 21 membutuhkan lebih dari sekadar pengetahuan konseptual (Sahin, 2009). Setiap individu dituntut memiliki keterampilan dalam mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki (Ananiadou & Claro, 2009). Situasi ini berimbas pada tuntutan pengembangan pendidikan yang lebih berorientasi pada pengembangan kemampuan mengaplikasikan konsep dan juga berbagai kecakapan hidup yang lain (Griffin *et al.*, 2012).

Pendidikan berperan penting dalam menyiapkan siswa untuk memasuki dunia kehidupannya. Pendidikan idealnya tidak hanya berisi pengetahuan konseptual saja, tetapi juga disertai dengan kecakapan-kecakapan yang dibutuhkan siswa di masa depan (Ulfiana & Tenriawaru, 2018). Negara-negara di kawasan ASEAN berlomba-lomba menyiapkan warganya untuk menghadapi abad 21 melalui pendidikan. Malaysia telah melatih kecakapan abad 21 mulai dari tingkat sekolah dasar hingga tingkat universitas

(Fong *et al.*, 2013). Kecakapan abad 21 juga telah disisipkan ke dalam kurikulum pendidikan negara-negara ASEAN, seperti Malaysia (Osman *et al.*, 2009), Brunei Darussalam (Arsad *et al.*, 2011) dan Thailand (Makaramani, 2014). Indonesia sebagai negara dengan populasi penduduk yang besar harus mempersiapkan warganya agar memiliki daya saing. Terlebih kemampuan siswa Indonesia dalam menggunakan pengetahuan yang dimiliki untuk mengatasi permasalahan kehidupan masih rendah (Novili *et al.*, 2016). Kemampuan siswa menggunakan pendekatan ilmiah dalam mengatasi permasalahan juga masih rendah (Tumanggor *et al.*, 2019).

Pemerintah Indonesia melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan telah menetapkan standar kompetensi lulusan yang berbasis pada kecakapan abad 21 (Permendikbud No. 64, 2013). Kecakapan yang dibutuhkan di abad 21 meliputi kreativitas dan inovasi; Berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan; Belajar cara belajar, metakognisi; Komunikasi; Kolaborasi; Literasi informasi; Literasi teknologi informasi dan komunikasi; Kewarganegaraan lokal dan global; Kecakapan hidup dan karir; Tanggung jawab personal dan sosial (*Partnership for 21st Century skills*, 2002). Kecakapan inilah yang diharapkan dimiliki oleh siswa dan pendidikan memiliki andil untuk mengembangkannya.

Fisika merupakan ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang fenomena yang berkaitan langsung dengan kehidupan. Pembelajaran fisika tidak terlepas dari metode eksperimen sehingga Fisika dijadikan sarana untuk mengembangkan kemampuan berpikir secara kritis, logis dan sistematis

(Nurbaiti *et al.*, 2016). Pembelajaran Fisika membimbing siswa untuk memahami fenomena alam melalui metode ilmiah (Tasiwan *et al.*, 2014). Metode ilmiah diharapktasikan tidak hanya membekali siswa dengan pengetahuan konseptual tetapi juga mampu mengembangkan kecakapan-kecakapan yang dibutuhkan siswa di masa depan. Pembelajaran fisika melalui metode ilmiah sejalan dengan kurikulum yang digunakan saat ini. Kurikulum 2013 menekankan penerapan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) pada setiap proses pembelajarannya (Uswatun & Rohaeti, 2015). Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah merupakan pembelajaran yang mengadopsi langkah-langkah saintis dalam membangun pengetahuan melalui metode ilmiah (Majid & Rochman, 2014). Oleh karena itu, Fisika menjadi mata pelajaran yang dapat melatih kecakapan abad 21 pada siswa.

Keberhasilan suatu pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai unsur. Media pembelajaran merupakan salah satu unsur sumber daya pendidikan yang berkontribusi pada tercapainya kompetensi yang menjadi tujuan pembelajaran (Sandi, 2013). Buku teks merupakan media pendidikan yang berfungsi sebagai sumber belajar dan paling banyak digunakan diantara sumber belajar yang lain (Juwita *et al.*, 2017). Buku teks menjadi komponen kurikulum paling nyata dan dekat dengan siswa serta menjadi acuan utama dalam pembelajaran (Adisendjaja & Romlah, 2007).

Masyarakat abad 21 membutuhkan kecakapan-kecakapan khusus agar dapat sukses dalam kehidupannya. Sistem pendidikan perlu menyesuaikan sumber daya pendidikan yang ada agar dapat membantu siswa menyiapkan

masa depannya (Abdullah & Osman, 2010). Buku teks merupakan bagian dari sumber daya pendidikan juga perlu disesuaikan dengan tuntutan abad 21. Tersedianya buku teks yang berkualitas dan mengembangkan kecakapan abad 21 siswa akan mendukung keberhasilan siswa menghadapi kehidupan di masa depan.

Berbagai penelitian tentang pengembangan kecakapan abad 21 telah dilakukan di Indonesia. Saputro (2016) dan Mahanal (2014) melakukan penelitian tentang peran guru dalam membangun kecakapan abad 21. Susilo (2015), Mahmudi (2016), Komara (2018), dan Martini (2018) melakukan penelitian tentang pengembangan kecakapan abad 21 melalui pembelajaran. Namun, hingga saat ini belum ada penelitian tentang muatan kecakapan abad 21 dalam buku teks Fisika. Penelitian tentang muatan dalam buku teks Fisika saat ini masih terbatas pada muatan literasi sains, seperti penelitian dari Kurnia *et al.* (2014), Setiawan & Rusnayati (2014), Ummah *et al.* (2015), dan Zakiyah *et al.* (2018).

Berdasar pentingnya mempersiapkan siswa menghadapi kehidupan melalui pembelajaran, dan peran strategis yang dimiliki buku teks dalam pembelajaran maka peneliti tertarik untuk melakukan analisis kecakapan abad 21 dalam buku teks Fisika kelas X. Penelitian ini dirancang untuk mengungkap kemunculan indikator aspek kecakapan abad 21 yang terkandung di dalam buku teks Fisika kelas X.

1.2 Identifikasi Masalah

Pada tahun 2015-2035 populasi penduduk usia produktif Indonesia tergolong tinggi. Jika tidak dipersiapkan dengan baik, hal ini akan menimbulkan permasalahan. Pendidikan memiliki andil dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Siswa tidak hanya membutuhkan pengetahuan konseptual saja tetapi juga kecakapan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21 yang disebut dengan kecakapan abad 21. Buku teks merupakan komponen kurikulum paling nyata dan dekat dengan siswa serta masih menjadi acuan utama dalam pembelajaran. Tersedianya buku teks yang berkualitas dan mengembangkan kecakapan abad 21 siswa akan mendukung keberhasilan siswa menghadapi kehidupan di masa depan, namun hingga saat ini belum diketahui profil kecakapan abad 21 dalam buku teks Fisika.

1.3 Cakupan Masalah

Penelitian ini dilakukan pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Buku yang dijadikan objek penelitian adalah buku siswa Fisika kelas X kurikulum 2013 yang telah lolos akreditasi dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Dalam penelitian ini buku teks Fisika kelas X yang dianalisis adalah Buku Siswa fisika untuk SMA/MA Kelas X yang ditulis oleh Pujiyanto, Supardianningsih, dan Risdiyani Chasanah serta diterbitkan PT Intan Pariwara pada tahun 2016. Buku ini dipilih karena telah dinyatakan layak berdasarkan keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 148/P/2016 Tahun 2016

Tanggal 1 Juli 2016 tentang “Penetapan Judul Buku Teks Pelajaran Kelompok Peminatan untuk SMA/MA”.

2. Kecakapan abad 21 yang dijadikan landasan dalam analisis buku ini meliputi empat aspek, yaitu kreativitas dan inovasi, berpikir kritis dan pemecahan masalah, komunikasi, serta kolaborasi. Keempat aspek kecakapan abad 21 yang dipilih merupakan kecakapan yang paling penting untuk dikuasai siswa pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah (Wibowo, 2014)

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah

1. Bagaimanakah profil aspek kecakapan abad 21 dalam buku Fisika kelas X yang dianalisis?

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis profil aspek kecakapan abad 21 dalam buku teks Fisika kelas X

1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi mengenai ketersediaan serta profil aspek kecakapan abad 21 dalam buku Fisika kelas X yang digunakan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberi masukan dan pertimbangan dalam memilih serta menyusun buku teks pelajaran yang baik dan tepat untuk mengembangkan kecakapan abad 21.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA TEORITIS, DAN KERANGKA BERPIKIR

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Kecakapan Abad 21

Masyarakat modern tidak hanya membutuhkan pengetahuan konseptual saja, tetapi juga membutuhkan kecakapan tertentu yang dapat digunakan untuk menghadapi tuntutan zaman. Terkait upaya menghadapi abad 21, berbagai organisasi ataupun negara mulai fokus mengembangkan berbagai kecakapan yang selanjutnya sering disebut kecakapan abad 21 (*21st century skills*). Kecakapan abad 21 terdiri dari sepuluh kecakapan yang terbagi menjadi empat aspek (Binkley *et al.*, 2012) seperti pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kecakapan Abad 21

Aspek	Kecakapan
<i>Ways of thinking</i>	1. Kreativitas dan inovasi 2. Berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan 3. Belajar cara belajar (<i>Learning to learn</i>), metakognisi
<i>Ways of working</i>	4. Komunikasi 5. Kolaborasi
<i>Tools for working</i>	6. Literasi informasi 7. Literasi teknologi informasi dan komunikasi
<i>Living in the world</i>	8. Kewarganegaraan lokal dan global 9. Kecakapan hidup dan karir 10. Tanggung jawab personal dan sosial

Terdapat empat kecakapan abad 21 yang sangat diperlukan di abad 21 dan merupakan kecakapan paling penting yang harus dikuasai siswa pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah. Empat kecakapan tersebut adalah kreativitas dan inovasi; berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan; komunikasi; serta kolaborasi (Ropii *et al.*, 2019).

2.1.1.1 Kreativitas dan Inovasi

Kreativitas dan inovasi berkaitan dengan kemampuan individu untuk menciptakan, mengelaborasi, menganalisis, dan mengevaluasi gagasan baru. Kreativitas dapat pula diartikan sebagai kemampuan menemukan pemecahan yang baru pada masalah yang lama, penemuan prinsip-prinsip baru dan penciptaan produk-produk baru, penciptaan-penciptaan cara-cara baru untuk mengkomunikasikan ide-ide baru, dan penemuan cara-cara kreatif untuk mengatur proses-proses yang rumit (Wijaya, 2015). Definisi operasional dari kreativitas dan inovasi dapat dilihat dalam Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Definisi Operasional Kreativitas dan Inovasi

Kecakapan	Deskripsi
Berpikir kreatif	<ul style="list-style-type: none"> – Menciptakan ide yang baru dan bermanfaat – Mampu mengelaborasi, menganalisis, dan mengevaluasi ide
Bekerja kreatif dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> – Membangun, menerapkan, dan mengkomunikasikan ide baru secara efektif – Memahami kebudayaan yang menjadi pembatas inovasi dan kreativitas – Terbuka dan mau mendengarkan ide dan perspektif yang berbeda
Penerapan inovasi	<ul style="list-style-type: none"> – Membangun ide inovatif dan kreatif yang bermanfaat dan dapat diterapkan

Kreativitas dan inovasi dapat dilatih dengan berbagai pendekatan, salah satunya melalui pembelajaran (Zimmerman, 2010). Pembelajaran yang berpusat pada siswa dapat meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa (Umriyah *et al.*, 2012). Penelitian Sulistyanto & Rusilowati (2009) juga menunjukkan bahwa kreativitas siswa dapat meningkat melalui pembelajaran yang berpusat pada siswa.

2.1.1.2 Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, dan Pengambilan Keputusan

Berpikir kritis Kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah menekankan pada kemampuan individu untuk: bernalar secara efektif; memahami bagaimana bagian-bagian dari suatu sistem bekerja dan berkaitan satu sama lain; dan membuat keputusan dan menyelesaikan masalah baik secara konvensional ataupun dengan cara yang inovatif (Wijaya, 2015). Berpikir kritis dan pemecahan masalah memerlukan penguasaan teknik penelitian dan analisis hasil, menyusun pemecahan masalah dan tindakannya, mengatur pelaksanaan pemecahan masalah, menilai hasil, dan kemudian memperbaiki penyelesaian sebagai akibat dari perubahan kondisi (Cintamulya, 2015). Definisi operasional berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Definisi Operasional Berpikir Kritis, Pemecahan Masalah, dan Pengambilan Keputusan

Kecakapan	Deskripsi
Efektif beralasan	– Menggunakan berbagai macam tipe reasoning (deduktif, induktif) sesuai situasi
Menggunakan sistem berpikir	– Menganalisis interaksi antara satu bagian dengan bagian lain sehingga menghasilkan suatu kesimpulan
Membuat penilaian dan keputusan	<ul style="list-style-type: none"> – Mensintesis dan menghubungkan informasi dan pendapat – Menginterpretasi informasi dan menyimpulkannya berdasarkan analisis – Efektif dalam menganalisis dan mengevaluasi bukti, argument, klaim, dan teori – Menganalisis dan mengevaluasi sudut pandang alternatif – Evaluasi. Menilai pendapat dan argumen
Menyelesaikan masalah	<ul style="list-style-type: none"> – Menyelesaikan berbagai masalah dengan cara konvensional dan inovatif – Mengidentifikasi dan bertanya pertanyaan signifikan yang mengklarifikasi berbagai macam sudut pandang dan menghasilkan solusi yang lebih baik – Inferensi. Mengumpulkan bukti, dugaan alternatif, dan membuat kesimpulan – Menjelaskan. Menyatakan hasil, menunjukkan prosedur, dan memberikan argumen

2.1.1.3 Komunikasi

Komunikasi menekankan pada kemampuan individu untuk mengartikulasi pemikiran dan gagasan secara lisan, tertulis ataupun komunikasi non verbal (Santrock, 2007). Definisi operasional dari komunikasi dapat dilihat pada Tabel 2.4. Secara garis besar komunikasi berisi tentang kemampuan dalam membaca, menulis, menggambar (grafik), mendengarkan dan berbicara. Kemampuan komunikasi siswa dapat diamati melalui kegiatan presentasi maupun dari laporan kegiatan yang dibuat. Kemampuan komunikasi dapat dikembangkan melalui pembelajaran khususnya pada kegiatan siswa (Kurnianto *et al.*, 2010).

Tabel 2.4 Definisi Operasional Komunikasi

Kecakapan	Deskripsi
Berkomunikasi dengan jelas	<ul style="list-style-type: none"> – Mampu berkomunikasi, baik lisan maupun tertulis – Mampu mendengarkan dengan cermat dan berbicara secara efektif dan efisien – Mampu membaca dan memahami berbagai bentuk teks bacaan – Mampu menulis berbagai bentuk tulisan – Mampu membangun argumen dengan santun secara lisan maupun tulisan – Menggunakan berbagai tingkatan media dan teknologi, dan tahu bagaimana dampak dan keefektifannya – Komunikasi dengan efektif dalam berbagai lingkungan (multibahasa dan multikultural)

2.1.1.4 Kolaborasi

Kolaborasi meliputi kemampuan koordinasi dan kerjasama (Santrrock, 2007). Definisi operasional kolaborasi dapat dilihat pada Tabel 2.5. Kolaborasi dapat menjadi jembatan penghubung antara siswa yang memiliki kemampuan lebih untuk membantu siswa dengan kemampuan kurang dalam menyelesaikan masalah (Widodo *et al.*, 2011).

Tabel 2.5 Definisi Operasional Kolaborasi

Kecakapan	Deskripsi
Berkolaborasi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> – Berbicara dengan jelas dan sesuai dengan apa yang dibahas – Bersikap saling menghormati sesama anggota kelompok – Merencanakan dan mengatur kerja kelompok untuk mencapai hasil yang diinginkan – Menunjukkan kemampuan untuk bekerja dengan efektif dan bertanggung jawab dengan tim yang beragam – Mengambil tanggung jawab bersama untuk kerja kolaboratif, dan nilai kontribusi individu oleh masing-masing anggota tim

2.1.2 Pendidikan Abad 21

Berbagai penelitian (Ananiadou, 2009; *Partnership for 21st Century Skills*, 2002) menunjukkan bahwa masyarakat abad 21 membutuhkan lebih dari sekadar pengetahuan konseptual. Untuk menghadapi era modern, individu dituntut memiliki keterampilan dalam mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki. Situasi ini berimbas pada adanya tuntutan pengembangan pendidikan yang lebih berorientasi pada pengembangan kemampuan mengaplikasikan konsep dan juga berbagai kecakapan hidup yang lain (Griffin *et al.*, 2012). Dalam konteks pembelajaran, pengembangan kecakapan abad 21 dapat ditekankan pada dua aspek, yaitu aspek strategi atau model pembelajaran, dan aspek karakteristik konsep keilmuan.

Strategi atau model pembelajaran memiliki peranan yang cukup penting dalam pengembangan kecakapan abad 21. Kecakapan abad 21 siswa dapat muncul jika pembelajaran dilakukan dengan terpusat pada siswa (*Student centered*) (Setiyani & Kuswanto, 2015). Pembelajaran kooperatif yang menekankan pada kerja kelompok, diskusi, dan presentasi sangat penting untuk pengembangan kecakapan vital abad 21, yaitu kecakapan komunikasi dan kolaborasi. Kreativitas dan kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui tiga strategi, yaitu dengan pemecahan masalah (*problem solving*) (Setyorini *et al.*, 2011), pemberian soal terbuka (*open-ended*), dan *hands on activity* (Wijaya *et al.*, 2015). Model pembelajaran *Learning Cycle-7E* juga dapat dipilih untuk meningkatkan kecakapan berpikir kritis siswa (Hartono, 2013). Terkait hal ini, guru perlu kreatif dalam menggunakan model/strategi

pembelajaran yang bervariasi, bukan hanya untuk mencapai pemahaman konsep siswa, tetapi juga untuk mengembangkan karakter dan kecakapan abad 21.

Secara umum, setiap rangkaian kegiatan pembelajaran juga bisa dikaitkan dengan pengembangan kecakapan siswa. Implementasi pendekatan saintifik yang tepat dapat mengembangkan berbagai kecakapan penting dalam menghadapi abad 21 meliputi berpikir kritis, literasi, komunikasi, dan kolaborasi.

Karakteristik konsep keilmuan bidang yang diajarkan memiliki peranan penting dalam pengembangan kecakapan abad 21. Dalam pembelajaran Fisika, pembelajaran diarahkan ke lima aspek, yaitu konsep (*concepts*), keterampilan (*skills*), sikap (*attitudes*), metakognisi (*metacognition*), dan proses (*processes*). Kelima aspek tersebut memiliki hubungan yang erat dengan pengembangan kecakapan abad 21 (Wijaya *et al.*, 2015).

2.1.3 Buku Teks

Buku merupakan sumber ilmu yang berupa ungkapan kata-kata seseorang untuk diberitahukan kepada orang lain dalam bentuk tulisan atau gambar. Menurut Pusat Perbukuan, buku pelajaran merupakan salah satu sumber pengetahuan bagi siswa di sekolah yang merupakan sarana yang sangat menunjang proses kegiatan belajar mengajar (Adisendjaja, 2010). Buku teks adalah suatu buku yang memberikan pengajaran tentang prinsip-prinsip suatu bidang studi beberapa buku digunakan sebagai pegangan pokok atau pelengkap dalam belajar (Abdulkarim, 2007).

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No 2 tahun 2008 tentang buku teks pelajaran menyebutkan bahwa buku teks pelajaran adalah

buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan standar nasional pendidikan. Buku teks pelajaran digunakan sebagai acuan wajib bagi guru dan siswa (Kementerian Pendidikan Nasional, 2008).

Berdasarkan pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa buku teks pelajaran adalah sarana belajar yang menunjang suatu program pengajaran yang berisi ungkapan kata-kata seseorang untuk disampaikan kepada orang lain, rekaman pikiran rasional dengan tujuan instruksional yang memberi pengajaran tentang mata pelajaran tertentu, dalam rangka menyajikan pengalaman tak langsung dalam proses pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun oleh para pakar dalam bidang itu dan dilengkapi sarana-sarana pembelajaran yang sesuai dan serasi serta disusun berdasarkan standar nasional pendidikan yang berlaku.

Buku teks pelajaran diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu buku teks pelajaran pokok atau buku paket dan buku teks pelajaran pelengkap. Buku teks pelajaran pokok disediakan oleh pemerintah sebagai standar buku Nasional. Sedangkan buku teks pelajaran pelengkap merupakan buku terbitan swasta yang dibeli sekolah atau siswa berdasarkan pilihan setempat.

Seiring dengan implementasi kurikulum 2013, pemerintah melalui Kemendikbud menerbitkan buku resmi untuk digunakan sebagai bahan pembelajaran bagi siswa. Namun sampai saat buku resmi yang diterbitkan oleh Kemendikbud masih terbatas pada mata pelajaran wajib saja., sedangkan buku resmi terbitan Kemendikbud untuk mata pelajaran peminatan seperti Fisika hingga saat ini masih belum tersedia.

2.1.3.1 Fungsi Buku Teks

Buku teks memiliki peranan yang amat penting. Fungsi buku yaitu menjadi sumber pokok masalah (*subject matter*) dari pembelajaran, buku juga menjadi sumber informasi berkaitan keterampilan-keterampilan eksponensial yang tersusun rapih dan bertahap, buku teks menjadi sarana-sarana pengajaran untuk memotivasi siswa, dan pada umumnya buku juga berfungsi sebagai bahan/saran evaluasi (Banowati, 2007).

Buku teks berfungsi sebagai bahan referensi atau bahan rujukan oleh siswa, bahan evaluasi, alat bantu pendidik dalam melaksanakan kurikulum, salah satu penentu metode atau teknik pengajaran yang akan digunakan pendidik (Prastowo, 2011).

Sampai saat ini buku teks masih dianggap sebagai bahan ajar yang paling utama. Hal ini terbukti hampir diseluruh instansi pendidikan mulai dari tingkat dasar hingga tingkat yang paling tinggi umumnya menggunakan buku teks pelajaran sebagai bahan ajar utama. Keberadaan buku teks pelajaran masih merupakan bagian yang tak terpisahkan dari proses pembelajaran yang berlangsung di berbagai institusi pendidikan saat ini.

Kelengkapan fasilitas dan variasi pembelajaran yang diberikan oleh buku teks menjadi keunggulan buku teks dibanding bahan pembelajaran lainnya. Buckingham dalam tarigan menuliskan kelebihan-kelebihan khas dari buku teks dikelompokkan sebagai berikut:

1. Dapat mempelajarinya sesuai dengan kecepatan masing-masing individu.
2. Dapat mengulang atau meninjau kembali
3. Memiliki kemungkinan mengadakan pemeriksaan atau pengecekan terhadap ingatan
4. Memiliki kemudahan membuat catatan-catatan
5. Memiliki sarana-sarana visual sebagai penunjang pembelajaran seperti skema, diagram, matriks, ilustrasi gambar, dan sebagainya.

2.1.3.2 Buku Teks Fisika

Fisika merupakan bagian dari sains, maka buku teks mata pelajaran fisika harus sesuai dengan karakter dari sains yakni *science as a way of thinking* (sains sebagai jalan untuk berpikir), *science as way of investigating* (sains sebagai jalan untuk menyelidiki), *science as a body of knowledge* (sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan). Selain itu juga menyertakan kaitan antara sains dengan teknologi dan masyarakat (*science, technology, dan society*).

Di bawah ini dideskripsikan masing-masing karakter yang harus dimiliki oleh sebuah buku teks fisika dengan karakter sains.

1. Sains sebagai batang tubuh ilmu pengetahuan.

Buku teks sains sebagai sumber belajar harus menyajikan, mendiskusikan, dan meminta siswa untuk mengingat informasi, fakta-fakta, konsep-konsep,

hukum-hukum, dan teori-teori. Hal ini mencerminkan transmisi ilmu pengetahuan ilmiah di mana siswa menerima informasi. Materi yang ada di dalam buku tersebut antara lain:

- a). Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, dan hukum-hukum.
- b). Menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori, dan model-model
- c). Meminta siswa untuk mengingat informasi yang diperoleh.

2. Sains sebagai jalan untuk menyelidiki

Buku teks yang menekankan penyelidikan (*investigation*) memperhatikan aspek kognitif dan psikomotor siswa saat siswa berada dalam proses untuk mengetahui (*find out*). Hal ini mencerminkan aspek yang aktif dari inkuiri dan belajar aktif, yang melibatkan siswa dalam mengobservasi, bertanya, berhipotesis, mengumpulkan data dan menarik kesimpulan. Materi-materi yang mencerminkan karakter ini antara lain:

- a). Meminta siswa untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan alat-alat untuk bereksperimen.
- b). Meningkatkan kemampuan siswa untuk menjawab pertanyaan menggunakan diagram, tabel dan sejenisnya.
- c). Meningkatkan kemampuan siswa untuk memberikan argumen dari jawaban-jawaban mereka.

3. Sains sebagai jalan untuk berpikir

Buku teks yang menegaskan sains sebagai sebuah jalan atau cara untuk berpikir menggambarkan bagaimana sains, secara umum, atau seorang ilmuwan, secara khusus, menemukan (*finding out*). Aspek yang meliputi ini adalah

berpikir, berargumen, dan merefleksikan. Buku teks menyampaikan kepada siswa bagaimana inisiatif ilmiah bekerja. Muatan materi akan buku ajar dengan karakter ini akan mencerminkan:

- a). Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan bereksperimen.
- b). Menunjukkan secara historis bagaimana membangun sebuah gagasan.
- c). Menggambarkan penggunaan asumsi-asumsi.
- d). Mendiskusikan hubungan sebab-akibat.

4. Interaksi Sains, Teknologi, Masyarakat, dan Lingkungan.

Materi sains, teknologi, masyarakat, dan lingkungan menggambarkan dampak dari sains dalam masyarakat dan hubungan antara sains dan teknologi. Materi ini memfokuskan aplikasi sains dan bagaimana teknologi membantu atau merintanginya umat manusia.

2.1.4 Buku Teks yang Mengembangkan Kecakapan Abad 21

Kecakapan abad 21 merupakan kecakapan yang pembentukannya memerlukan waktu dan pembiasaan yang lama. Dalam cabang ilmu psikologi, proses pembentukan satu kecakapan dibutuhkan rata-rata 66 kali pengulangan, tercepat 18 kali pengulangan dan yang paling lama 254 kali pengulangan. Lama pengulangan ini tergantung dengan tingkat kompleksitas kecakapan tersebut (Lally *et al.*, 2010).

Kecakapan berpikir merupakan kecakapan yang paling penting untuk dikembangkan (Bustami *et al.*, 2018), sehingga sudah sepatutnya dilatihkan dengan frekuensi yang lebih dibanding yang lainnya. Kecakapan berpikir terdiri dari kreativitas dan inovasi; berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan

keputusan (Havis *et al.*, 2018). Dua kecakapan tersebut perlu untuk dilatihkan lebih sering dibandingkan dua kecakapan yang lain.

Buku teks sebagai acuan utama pembelajaran perlu disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum, dalam hal ini untuk mengembangkan kecakapan abad 21. Berdasarkan hasil penelitian Wilkinson (1999) yang dimodifikasi, buku teks yang mampu mengembangkan kecakapan abad 21 setidaknya melatih kecakapan abad 21 sebanyak 66 kali dalam satu tahun pelajaran atau 33 kali dalam satu semester. Kecakapan yang penting seperti kecakapan berpikir jumlah tersebut menjadi dua kali lipatnya. Daftar standar kemunculan kecakapan abad 21 dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Standar Kemunculan Kecakapan Abad 21 dalam Buku Teks

No	Kecakapan	Jumlah Kemunculan
1	Kreativitas dan inovasi	66
2	Berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan	66
3	Komunikasi	33
4	Kolaborasi	33

2.2 Kerangka Teoritis



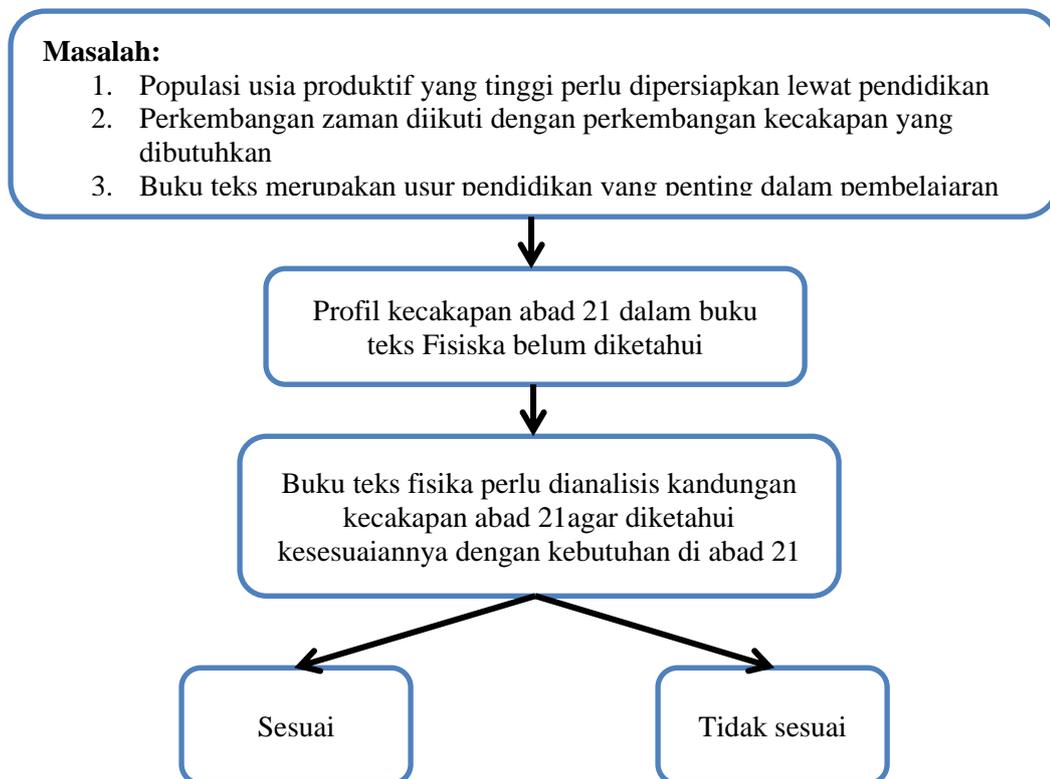
Gambar 2.1 Bagan Kerangka Teoritis

2.3 Kerangka Berpikir

Pada tahun 2015-2035 populasi penduduk usia produktif Indonesia tergolong tinggi. Jika tidak dipersiapkan dengan baik, hal ini akan menimbulkan permasalahan. Pendidikan memiliki andil dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan kehidupan di masa depan. Di kehidupan masa depan, siswa tidak hanya membutuhkan pengetahuan konseptual saja tetapi juga kecakapan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan abad 21 yang disebut dengan kecakapan abad 21. Kecakapan abad 21 meliputi 10 kecakapan, namun terdapat empat kecakapan abad 21 yang sangat diperlukan di abad 21 dan merupakan kecakapan paling penting yang harus dikuasai siswa pada jenjang pendidikan dasar hingga menengah. Empat kecakapan tersebut ialah kreativitas

dan inovasi; Berpikir kritis, pemecahan masalah, pengambilan keputusan; Komunikasi; serta Kolaborasi.

Buku merupakan salah satu unsur pendidikan yang memiliki peran penting dalam proses pembelajaran. Buku yang tersedia di pasaran cukup beragam, namun belum diketahui gambaran kandungan kecakapan abad 21 di dalamnya. Hal ini mendorong untuk dilakukannya analisis ketersediaan aspek kecakapan abad 21 pada buku teks Fisika agar dapat diketahui profil kecakapan abad 21 yang terdapat pada buku teks Fisika kelas X.



Gambar 2.2 Bagan Kerangka Berpikir

BAB V

PENUTUP

5.1.Simpulan

Buku yang dianalisis dapat dikategorikan sangat sesuai untuk mengembangkan kecakapan abad 21. Dengan catatan hanya empat dari total sepuluh kecakapan abad 21 yang diobservasi. Seluruh kecakapan abad 21 yang diobservasi muncul dalam buku dengan tingkat kesesuaian 100%, meskipun dengan sebaran kecakapan yang kurang proporsional. Kecakapan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan muncul dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 61,86%. Kecakapan komunikasi muncul dengan persentase 15,81%, diikuti kecakapan kreativitas dan inovasi sebesar 14,88%. Kolaborasi menjadi kecakapan dengan kemunculan terendah, yaitu sebesar 7,44%. Bagian buku dengan kemunculan kecakapan abad 21 terlengkap adalah bagian kegiatan siswa. Seluruh kecakapan yang diobservasi muncul dengan persentase kemunculan yang merata.

Jika dibandingkan dengan standar frekuensi kemunculan, kecakapan abad 21 dalam buku telah memenuhi standar bahkan terdapat dua kecakapan yang melebihi standar. Kecakapan kreativitas dan inovasi muncul 32 kali dari standar 66 kali, kecakapan kolaborasi muncul 16 kali dari standar 33 kali. Kecakapan komunikasi muncul sebanyak 34 kali dari standar 33 kali, sementara kecakapan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan muncul 133 kali dari standar 66 kali.

5.2.Saran

Penulis buku teks diharapkan memunculkan kecakapan abad 21 dengan persentase yang lebih proporsional agar seluruh kecakapan abad 21 siswa dapat berkembang sesuai dengan proporsinya. Pengembangan kecakapan abad 21 yang baik membutuhkan waktu yang lama, sehingga perlu adanya keberlanjutan dalam melatihkannya. Guru diharapkan lebih banyak mengajarkan Fisika melalui kegiatan siswa. Melalui kegiatan siswa, siswa dapat mengembangkan kemampuan akademik maupun kecakapan sosialnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulkarim, Aim. 2007. "Analisis Isi Buku Teks dan Implikasinya dalam Memberdayakan Keterampilan Berpikir Peserta Didik SMA". *Jurnal Forum Kependidikan*, 2(26): 71-80.
- Abdullah, M., & Osman, K. 2010. "21st Century Inventive Thinking Skills Among Primary Students in Malaysia & Brunei". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9: 1646-1651.
- Adisendjaja, Y. H., & Romlah, O. 2007. "Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah sebagai Dasar untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi)". *Makalah. Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi di Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung, 25-26 Mei 2007.*
- Adisendjaja, Y, H. 2010. *Analisis Buku Ajar Biologi SMA kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Bandung: UPI.
- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. 2019. "Development Frameworks of The Indonesian Partnership 21st -Century Skills Standards for Prospective Science Teachers: A Delphi Study". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1): 89-100.
- Ananiadou, K., & Claro, M. 2009. "21st Century Skills and competencies for new millennium in OECD countries". *OECD Education Working Papers (41)*. OECD Publishing.
- Arsad, N. M., Osman, K., & Soh, T. M. T. 2011. "Instrument Development for 21st Century Skills in Biology". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 15(2011): 1470-1474.
- Binkley *et al.* 2012. "Defining Twenty-First Century Skills" dalam P. Griffin, B. McGraw & E. Care (Ed.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. New York: Springer. Hlm. 17-66.
- Banowati, Eva. 2007. "Buku Teks dalam Pembelajaran Geografi di Kota Semarang". *Jurnal Geografi UNNES*, 4(2): 147-158.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2013. *Proyeksi Penduduk Indonesia 2010-2035*.
- Bustami, Y., Syafruddin, D., & Afriani, R. 2018. "The Implementation of Contextual Learning to Enhance Biology Students' Critical Thinking Skills". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4): 451-457.

- Cintamulya, Imas. 2015. "Tinjauan Tentang Teknologi dan Pembaruan Pendidikan di Era Pengetahuan". *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 1(2): 82-94.
- Departemen Pendidikan Nasional. 2008. *Salinan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia No. 2 tahun 2008*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional.
- Diana, N., Khaldun, I., & Nur, S. 2019. "Improving Students' Performance by Using Science Process Skills in The High School's Physics Curriculum Grade X in Indonesia". *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(1): 41 - 48.
- Fong, L. L., Sidhu, G. K., & Fook, C. Y. 2013. "Exploring 21st Century Skills among Postgraduates in Malaysia". *Procedia- Social and Behavioral Sciences*, 123: 130-138
- George, K. F. 2016. "Fostering Generic Skills through Participatory Learning Strategies". *International Journal of Fundamental Psychology & Social Sciences*, 1(1), 14-16.
- Griffin, P., Care, E., & McGaw, B. 2012. "The changing role of education and schools" dalam P. Griffin, B. McGraw & E. Care (Ed.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills*. New York: Springer. Hlm. 1-16.
- Gunawan, Harjono, A., Sahidu, H., & Jerayanti, L. (2017). "Virtual Laboratory of Electricity Concept to Improve Prospective Physics Teachers' Creativity". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 13(2): 103-111.
- Hamilton-Jones, B. M., & Vail, C. O. 2014. "Preparing Special Educators for Collaboration in The Classroom: Pre-Service Teachers' Beliefs and Perspectives". *International Journal of Special Education*, 29(1): 76-86.
- Hartono. 2013. "Learning Cycle-7e Model to Increase Student's Critical Thinking on Science". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9: 56-66.
- Havis, M., Karomah, H., Delfita, R., Umar, M. I. A., & Maris, I. M. 2018. "Revisiting Generic Science Skills as 21st Century Skills on Viology Learning". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3): 355-363.
- Juliyanto, E., Hartono, & Wiyanto. 2011. "Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Hipotetikal Deduktifpada Siswa SMA". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7: 17-22.

- Juwita, T., Ilmiyati, N., & Maladona, A. 2017. "Analisis Kelayakan Buku Teks Siswa IPA Kurikulum 2013 pada Materi Sistem Pencernaan Kelas VIII untuk Digunakan dalam Proses Pembelajaran Ditinjau dari Relevansi Isi, Ketepatan dan Kompleksitas". *Jurnal Bio Educatio*, 2(1): 63-70.
- Komara, Endang. 2018. "Penguatan Pendidikan Karakter dan Pembelajaran Abad 21". *South-east Asian Journal for Youth, Sports, & Helth Education*, 4(1): 17-26.
- Kropp, M., Meier, A., & Biddle, R. 2016. "Teaching Agile Collaboration Skills in the Classroom". *Makalah*. 29th International Conference on Software Engineering Education and Training (CSEET). Dallas, 5-6 April 2016.
- Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. 2014. "Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains". *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1): 43-47.
- Kurnianto, P., Dwijananti, P., & Khumaedi. 2010. Pengembangan Kemampuan Menyimpulkan dan Mengkomunikasikan Konsep Fisika melalui Kegiatan Praktikum Fisika Sederhana". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 6-9.
- Lally, P., Van Jaarsveld, C. H., Potts, H. W., & Wardle, J. 2010. "How are habits formed: Modelling habit formation in the real world". *European journal of social psychology*, 40(6), 998-1009.
- Mahanal, Susriyani. 2014. "Peran Guru dalam Melahirkan Generasi Emas dengan Keterampilan Abad 21". *Makalah*. Seminar Nasional Pendidikan HMPS Pendidikan Biologi FKIP Universitas Halu Oleo. 20 September 2014.
- Mahmudi, Ali. 2016. "Memberdayakan Pembelajaran Matematiks untuk Mengembangkan Kompeensi Masa Depan". *Makalah*. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY. Yogyakarta, 5 November 2016
- Majid, A., & Rochman, C. 2014. *Pendekatan Ilmiah dalam Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Makaramani, Rossukhon. 2015. "21st Century Learning Design for a Telecollaboration Project". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 191: 622-627.
- Martini, Eneng. 2018. "Membangun Karakter Generasi Muda melalui Model Pembelajaran Berbasis Kecakapan Abad 21". *Jurnal Pancasila dan Kewarganegaraan*, 3(2): 21-27.

- Maturradiyah, N., & Rusilowati, A. 2015. "Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains". *Unnes Physics Education Journal*, 4(1): 16-20.
- National Education Association. 2002. *Preparing 21st Century Students for a Global Society: An Educator's Guide to the "Four Cs"*.
- Novili, W. I., Utari, S., & Saepuzaman, D. 2016. "Penerapan Scientific Approach untuk Meningkatkan Literasi Saintifik dalam Domain Kompetensi Siswa SMP pada Topik Kalor". *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 2(1): 51-56.
- Nurbati, N., Ertikanto, C., & Wahyudi, I. 2016. "Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Fisika Berbasis Inkuiri Terbimbing terhadap Kemampuan Berpikir Kritis". *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(2): 83-93.
- Oktasari, D., Jumadi, Warsono, Hariadi, M. H., & Syari, E. L. 2019. "3D Page-flipped Worksheet on Impulse-momentum to Develop Students' Scientific Communication Skills". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2): 211-219.
- Osman, K., Hamid, S. H. A., & Hasan, A. 2009. "Standard Setting: Inserting Domain of The 21st Century Thinking Skills into The Existing Science Curriculum in Malaysia". *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1: 2573-2577.
- Partnership for 21st Century Skills. 2002. *Learning for the 21 century. A report and mile guide for 21st century skills*. Washington, DC: Partnership for 21st Century Skills.
- Permendikbud Nomor 65 Tahun 2013. *Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Prastowo, Andi. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Ropii, N., Hardyanto, W., & Ellianawati, E. 2019. "Guided Inquiry Scratch Increase Students' Critical Thinking Skills on the Linear Motion Concept: Can it be?". *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(1): 63-68.
- Rusilowati, A., Nugroho, S. E., Susilowati, S. M. E. 2016. "Development of Science Textbook Based on Scientific Literacy for Secondary School". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 12(2): 98-105.
- Sahin, M. C. 2009. "Instructional design principles for 21st century learning skills". *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1): 1464-1468.

- Sandi, M. I. 2013. "Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Katergori Literasi Sains". *Disertasi*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Santrock, J.W. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Saputro, H. B. 2016. "Peran guru SD dalam Membangun Karakter dan Kecakapan di Abad 21". *Prosiding*. Seminar Nasional Optimalisasi Peran Pendidikan dalam Membangun Karakter Anak untuk Menyongsong Generasi Emas Indonesia. Yogyakarta.
- Setiawan, A., & Rusnayati, H. 2014. "Analisis Buku Ajar Fisika Sma Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains". *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. 3:94-102.
- Setiyani, S. F., & Kuswanto, H. 2015. "Pengembangan Buku Pedoman Guru pada Pembelajaran Fisika SMA Menggunakan Model Problem Solving Level Inkuiri". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2): 225-236.
- Setyorini, U., Sukiswo, S. E., & Subali, B. 2011. "Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7: 52-56.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sulistyanto, Rusilowati, A. 2009. "Pengembangan Kreativitas Siswa dalam Membuat Karya IPA melalui Model Pembelajaran Problem Based-Instruction di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5: 102-107.
- Sung, T. K. 2017. "Industri 4.0: a Korea Perspective". *Forecasting and Social Change Journal*, 1-6.
- Supurwoko *et al.* 2017. "Using Computer Simulation to Improve High Order Thinking Skills of Physics Teacher Candidate Students in Compoton Effect", *Journal of Physics: Conf. Series*, 909(1): 1-11.
- Susetyarini, Rr. E., Permana, T. I., Gunarta G, Setyawan D., Latifa R., & Zaenab, S. 2019. "Motivasi dan Tanggung Jawab Siswa dalam Pembelajaran Berbasis Proyek, Sebuah Penelitian Tindakan Kelas". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1): 1-9.

- Susilawati, Ristanto, S., & Khoiri, N. 2015. "Pembelajaran Real Laboratory dan Tugas Mandiri Fisika Pada Siswa SMK sesuai dengan Keterampilan Abad 21". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(1): 73-83.
- Susilo, Herawati. 2015. "Pengembangan Beberapa Kecakapan Hidup Abad 21 melalui Penelitian Tindakan Kelas Berbasis *Lesson study* untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan". *Prosiding*. Seminar Nasional Pendidikan Biologi FKIP Universitas Negeri Malang. Malang, 21 Maret 2015.
- Sutarto, Indrawati, Prihatin, J., & Dwi, P. A. 2018. "Geometrical Optics Process Image-based Worksheets for Enhancing Students' Higher-order Thinking Skills and Self-regulated Learning". *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 7(4): 376-382.
- Tarigan, & Tarigan, H. G. 1986. *Telaah Buku Teks Bahasa Indonesia*. Bandung: Angkasa.
- Tasiwan, Nugroho, S., E., & Hartono. 2014. "Pengaruh Advance Organizer Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Analisis-Sintesis Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10: 1-8.
- Tumanggor, A. M. R., Jumadi, J., Wilujeng, I., & Ringo, E. S. 2019. "The Profile of Students' Physics Problem Solving Ability in Optical Instruments". *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(1): 29-40.
- Turiman, P., Omar, J., Daud, A. M., & Osman, K. 2012. "Fostering the 21st Century Skills through Scientific Literacy and Science Process Skills". *Makalah*, UKM Teaching and Learning Congress 2011.
- Ulfiana, Y., & Tenriawaru, A. 2018. "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Ppk yang Berorientasi pada Kecakapan Abad-21". *Histogram: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2): 195-206.
- Ummah, M., Rusilowati, A., Yulianti, I. 2018. "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains Materi Gelombang Cahaya". *Unnes Physics Education Journal*, 7(3): 51-57.
- Umriyah, M., Yulianto, A., Hindarto, N. 2012. "Penggunaan Bahan Ajar dengan Pendekatan Andagogi sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa SMA RSBI". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8: 68-73.
- Uswatun, D. A., & Rohaeti, E. 2015. "Perangkat Pembelajaran IPA Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Critical Thinking Skills dan Scientific Attitude Siswa". *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2): 138-152.

- Wahyuni, S. 2015. "Developing Science Learning Instruments Based on Local Wisdom to Improve Student's Critical Thinking Skills". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11(2): 156-161.
- Wibowo, W. S. 2014. "Implementasi Model Project-Based Learning (PJBL) dalam Pembelajaran Sains untuk Membangun 4cs Skills Peserta Didik sebagai Bekal dalam Menghadapi Tantangan Abad 21". *Makalah*. Seminar Nasional IPA V di FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Widodo, S., Sukiswo, S. E., & Putra, N. M. D. 2011. "Penerapan Pembelajaran Kooperatif Model Numbered Head Together Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP Pada Pokok Bahasan Besaran dan Pengukuran". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7: 42-46.
- Wijaya, Ariyadi. 2015. "Peran Cendekia dalam Pendidikan Karakter dan Pengembangan Kecakapan Abad 21". *Makalah*. Seminar Nasional HIMADIKA IKIP PGRI Madiun. Madiun, 26 April 2015.
- Wijaya, A., Heuvel-Panhuizen, V. D., & Doorman, M. 2015. "Opportunity to learn context-based tasks provided by mathematics textbooks". *Educational Studies in Mathematics*, 89(1): 41-65.
- Wilkinson, John. 1999. "A Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. La Trobe University", *Research in Education*, 29(3): 385-399.
- Yulianti, T.E., dan Rusilowati, A. 2014. "Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XI Berdasarkan Muatan Literasi Sains di Kabupaten Tegal". *Unnes Physics Education Journal*, 3.
- Yusuf, P. M. 2010. *Komunikasi dan Instruksional Teori dan Praktek*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Zakiyah, S., Akhsan, H., & Wiyono, K. 2017. "Analisis Buku Teks Pendahuluan Fisika Kuantum Materi Momentum Sudut Berdasarkan Katergori Literasi Sains". *Prosiding*, Seminar Nasional Pensisikan IPA 2017. Palembang, 23 September 2017.
- Zimmerman, E. 2010. "Creativity and art education: A personal journey in four acts". *Art Education*, 63(5): 84-92.