PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SUHU DAN KALOR

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika

Diajukan oleh:

Iannatus Sholekah

NIM. 16690001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2021

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3025/Un.02/DT/PP.00.9/12/2021

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Suhu dan Kalor

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : IANNATUS SHOLEKAH
Nomor Induk Mahasiswa : 16690001
Telah diujikan pada : Kamis, 02 Desember 2021
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Widayanti, S.Si. M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61b95ac75cdfd

Penguji I

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 61b92522c6616

Penguji II

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 61b967332fcd3

Yogyakarta, 02 Desember 2021
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 61b96ae070a97

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 1 Bendel Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Iannatus Sholekah
NIM : 16690001
Judul Skripsi : Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Suhu Dan Kalor

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 19 November 2021

Pembimbing,

Dr. Widayanti, S.Si., M.Si.

NIP. 19760526 200604 2 005

SURAT KEASLIAN SKRIPSI

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Iannatus Sholekah
Nim	: 16690001
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Fakultas	: Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul **"Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Suhu Dan Kalor"** merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penilisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi dengan peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi dan digunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Pati, 19 November 2021

Yang menyatakan,

Iannatus Sholekah

NIM. 16690001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN MOTTO

وَإِذْ تَأَذَّنَ رَبُّكُمْ لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَئِن كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

﴿٧﴾

"If you are grateful, I would certainly give you more (favours). But if you are ungrateful, My punishment is truly severe"

QS. 14:7

"Do as well as you can! Nobody perfect. Everyone has their own path in life and shines in different way. Everyone is special!"

(Iannatus Sholekah)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan kepada :

Kedua orang tuaku tercinta Ibu Kumini dan Abah Muhamad Roji, S. Ag. yang selalu memberikan lantunan doa, semangat, motivasi, dukungan serta nasihat selama mengerjakan tugas akhir dan kasih sayangnya.

Seluruh Keluarga besar Bani H. Suwawi dan Simbah Mujimin yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.

My best partner who never miss an opportunity to support me, give encouragment and even cher me up when i lose my will.

Sahabatku yang setia menemani dan mendukung penulis.

Seluruh rekan mahasiswa Pendidikan Fisika 2016.

Almamaterku, Prodi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

Last but not least, I want to thank me

I want to thank me for believing in me, I want to thank me for doing all this hardwork, I want to thank me for not having a day off, I want to thank me for never stopping , I want to thank me for always being a giver and trying to give more than I take, I want to thank me for tryna do more right than wrong, I want to thank me for being me all the time

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang senanitasa memberikan cinta kasih, rahmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang syafa'atnya kita nantikan duhari kiamat, serta keluarga, sahabat dan orang yang mengikuti jejak beliau hingga akhir zaman. Tanpa mengurani rasa hormat, peulis ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini :

1. Ibu Kumini, Abah Muhamad Roji, S.Ag., Muhammad Ibnu Abil Haq dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi serta nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.
2. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Bapak Drs. Nur Untoro, M. Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan FIsika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ibu Dr. Widayanti, S.Si, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Penasihat Akademik yang telah bersedia memberikan arahan, bimbingan, nasihat serta ilmunya sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Joko Purwanto, M. Sc. Dan Bapak Dr. Murtono, M.Si. selaku Dosen Penguji Skripsi yang telah memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak/Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga yang terlah memberikan banyak ilmu dan pengetahuan kepada Penulis selama menempuh pendidikan.
7. Bapak Moh. Kodri, S.Pd. selaku Kepala Sekolah Madrasah Aliyah Negeri 1 Pati yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
8. Ibu Dra. Parti selaku guru Fisika Madrasah Aliyah Negeri 1 Pati yang telah memberikan arahan kepada penulis selama penelitian.

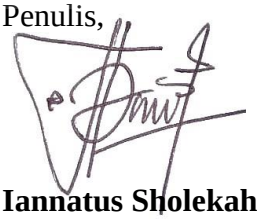
STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

9. Segenap para ahli yang telah memberikan kritik dan saran terhadap instrumen yang telah dikembangkan.
10. Teman-teman mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2016 yang memberikan semangat, canda tawa, dan kenangan selama perkuliahan. Semoga silaturahim akan selalu terjaga dan kesuksesan meyertai kita semua.
11. *My best partner and my support system who never miss an opportunity to support me, give encouragment and even cher me up when i lose my will. Because of that support and encouragement, I can finally finish my thesis. it means a lot to me.*
12. PMII *Aufklärung* Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya sahabat/i *Atmosfer* terima kasih atas pengalaman serta kenangan selama ini.
13. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam penyusuna skripsi, yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, peneliti terbuka terhadap masukan dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi yang telah dibuat. Semoga Allah SWT memberikan balasan atas kebaikan yang telah diberikan dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya. Aamiin.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Pati, 19 November 2021
Penulis,



Iannatus Sholekah
NIM. 16690001

PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Iannatus Sholekah

16690001

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk : (1) Mengembangkan produk berupa instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor, (2) Mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda dari instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan instrumen yang di adaptasi dari metode penelitian Tiruneh et al. Tahapan penelitian yang digunakan meliputi menentukan konstruksi dan merumuskan tujuan, menentukan format butir soal, menentukan konstruksi butir soal, menentukan pedoman penilaian, uji ahli dan uji keterbacaan, revisi butir soal. Subjek penelitian ini adalah 24 peserta didik kelas XI MA Negeri 1 Pati. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu lembar validasi, lembar penilaian, lembar uji keterbacaan dan lembar soal *three tier multiple choice* materi suhu dan kalor. Penilaian terhadap kualitas produk menggunakan skala *Likert* dengan skala 4 dan lembar uji keterbacaan menggunanakan skala *Guttman*.

Hasil dari penelitian ini menunjukan bahwa : 1) Telah dikembangkan instrument penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dengan metode penelitian yang di adaptasi dari metode Tiruneh et al, 2) Uji validitas logis didapatkan bahwa instrumen soal dalam kategori yang valid karna nilai dari *v-aiken* lebih dari 0,60. Selain itu juga koefisien korelasi *product moment* instrument dari 15 butir soal yang dikembangkan dinyatakan valid. Reliabilitas dari instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang telah dikembangkan dalam kategori sedang dengan *Cronbach alpha* sebesar 0,740. Tingkat kesukaran soal dengan presentasi 6,6% soal mudah, 66,7% soal mudah, dan 26,7% soal sukar. Daya beda instrumen soal tidak ada yang bernilai negative dengan interpetasi soal baik. Instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kata Kunci : Instrumen penilaian, Kemampuan berpikri kritis, Suhu dan kalor

DEVELOPMENT OF ASSESSMENT INSTRUMENS OF CRITICAL THINKING SKILLS ON TEMPERATURE AND HEAT MATERIALS

Iannatus Sholekah

16690001

ABSTRACT

This research aims to: (1) Develop products in the form of instrumen assessment of critical thinking skills in temperature and heat material, (2) Knowing the validity, reliability, difficulty level and different power of the instrumen assessment of critical thinking skills in temperature and heat material.

This research is a Research and Development (R&D) study with instrumens adapted from the research method Tiruneh et al. The research used includes defining the construct and formulating objectives, item format, item construction, creating scoring guide, expert review and readability review, item revision and administration. The subjects of this study were 24 students of class XI MA Negeri 1 Pati. The instrumens used in this study are validation sheets, assessment sheets, readability test sheets and three tier multiple choice sheets of temperature and heat material. Assessment of product quality using Likert scale with scale 4 and readability test sheet using Guttman scale.

The results of this study indicate that: 1) The instrumen for assessing critical thinking skills on temperature and heat material that has been developed is in a good category, 2) Logical validity tests are obtained that the problem instrument is in a valid category because the value of v-aiken is more than 0.60. In addition, the correlation coefficient of product moment instruments from 15 points of developed problems is declared valid. Reliability of critical thinking ability assessment instruments that have been developed in the medium category with Cronbach alpha of 0.740. The level of difficulty of the questions with a presentation of 6.6% easy questions, 66.7% moderate questions, and 26.7% difficult questions. There is no difference in the instrumen's instrumen with a negative value with a good question interpretation. Instrumens for assessing critical thinking skills on temperature and heat materials can be used to measure students' critical thinking skills.

***Keywords**: Assessment instrumen, critical thinking skills, temperature and heat*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI iii
HALAMAN KEASLIAN SKRIPSI iv
HALAMAN MOTTO v
HALAMAN PERSEMBAHAN vi
KATA PENGANTAR vii
INTISARI ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xiii
DAFTAR TABEL xiv
DAFTAR LAMPIRAN xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang 1
B. Identifikasi Masalah 9
C. Batasan Masalah 10
D. Rumusan Masalah 10
E. Tujuan Penelitian 10
F. Spesifikasi Produk 11
G. Manfaat Penelitian 11
H. Keterbatasan Pengembangan 11
BAB II LANDASAN TEORI 13
A. Kajian Teori 13
B. Kajian Penelitian yang Relevan 57
C. Kerangka Berpikir 60

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB III METODE PENELITIAN 62
A. Model Pengembangan 62
B. Prosedur Pengembangan 62
C. Jenis Data 68
D. Instrumen Pengumpulan Data 69
E. Teknik Analisa Data 70
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 76
A. Hasil Penelitian 76
B. Hasil Uji Coba Terbatas 87
C. Pembahasan 92
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 96
A. Kesimpulan 96
B. Saran 96
DAFTAR PUSTAKA 98
LAMPIRAN 109
CURRICULUM VITAE 225

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Perbandingan Skala Pada Termometer 42

Gambar 2.2 Diagram Perubahan Wujud Zat yang dipengaruhi Kalor 51

Gambar 2.3 Perpindahan Kalor secara Konduksi 53

Gambar 2.4 Arus Konveksi Pada Air yang Dipanaskan..... 55

Gambar 2.5 Sinar Matahari sampai ke Bumi merupakan perpindahan kalor secara radiasi 57

Gambar 3.1 Tahap Penelitian R&D menurut Tiruneh et al 63

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Prosedur Pengembangan Menurut Para Ahli 18

Tabel 2.2 Indikator Keterampilan Berpikir Kritis Menurut Ennis 32

Tabel 2.3 Nilai Koefisien Muai panjang 43

Tabel 2.4 Koefisien Muai Volume 46

Tabel 2.5. Nilai Kalor Jenis 49

Tabel 2.6 Nilai Konduktivitas Termal berbagai Zat 53

Tabel 3.1 Deskripsi Pengembangan Instrumen Berpikir Kritis 63

Tabel 3.2 Teknik Penskoran Instrumen Penilaian 65

Tabel 3.3 Kategori Berpikir Kritis Peserta Didik 66

Tabel 3.4 Ketentuan Uji Validitas 70

Table 3.5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas 72

Tabel 3.6 Klasifikasi Tingkat Kesukaran 73

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda Soal 74

Tabel 4.1 Instrumen Butir Soal 78

Tabel 4.2. Teknik Penskoran Instrumen Penilaian 79

Tabel 4.3. Hasil Analisis Penilaian Validator 81

Tabel 4.4. Saran dan Masukan Validator 83

Tabel 4.5. Revisi Butir Soal 84

Tabel 4.6. Hasil Analisis Validitas Empiris 86

Tabel 4.7. Hasil Analisis Uji Reliabilitas 87

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Tabel 4.8. Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal 88

Tabel 4.9. Hasil Analisis Daya Pembeda 89

Tabel 4.10. Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Kritis 90

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar validasi insturmen soal 110

Lampiran 2. Lembar validasi instrumen penelitian 128

Lampiran 3. Lembar penilaian ahli..... 141

Lampiran 4. Lembar hasil uji keterbacaan 157

Lampiran 5. Lembar respon guru 165

Lembar 6. Hasil analisis uji validitas logis menggunakan V-aiken..... 168

Lembar 7. Hasil uji validitas empiris soal menggunakan SPSS 26.0..... 170

Lampiran 8. Hasil uji realiabilitas menggunakan SPSS 26.0 174

Lampiran 9. Hasil uji tingkat kesukaran soal 175

Lampiran 10. Hasil uji daya pembeda soal menggunakan SPSS 26.0 ... 176

Lampiran 11.Analisis kemampuan berpikir kritis peserta didik..... 178

Lampiran 12. Kisi-kisi instrumen soal..... 179

Lampiran 13. lembar Instrumen soal 198

Lampiran 14. Lembar Kunci Jawaban..... 218

Lampiran 15. Surat keterangan melakukan penelitian. 224

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan adalah upaya sadar dan teratur yang memiliki tujuan untuk menciptakan suasana belajar dan proses pembelajaran, sehingga peserta didik mampu mengembangkan potensi untuk menggunakan kecerdasan, keterampilan, karakter, pengendalian diri, religious, serta akhlah yang mulia terhadap diri, masyarakat, bangsa, dan negara secara aktif.[1] Pada dasarnya pendidikan yang diberikan untuk manuasia agar mampu mengembangkan potensi serta bakat yang dimilikinya. Potensi serta bakat yang ada dalam diri dapat berkembang apabila proses pembelajaran berjalan dengan baik. Adapun unsur yang mendukung proses pembelajaran antara lain guru, tampat belajar, media pembelajaran, serta peserta didik.

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas generasi muda Indonesia. Pendidikan yang berkualitas dapat membantu generasi emas tumbuh dan berkembang secara aktif serta dinamis untuk menjadi bangsa Indonesia yang cerdas, berkarakter, dan kompetitif, serta produktif. Upaya untuk mewujudkan harapan tersebut membutuhkan orang yang tidak hanya cerdas berpikir dari aktivitas menghafal, tetapi juga intelektual yang dibentuk oleh proses pembiasaan untuk memecahkan masalah dan berpikir kritis serta kreatif. Pembelajaran pada abad ke-21 menuntut peserta didik memiliki ketrampilan berpikir terutama keterampilan berpikir kritis.[2] Dalam *"21st Century Skills: The Challenges Ahead"* mencatat bahwasanya keberhasilan seorang peserta didik bergantung pada keterampilan abad ke-

[1] Depdiknas, Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional, Bab II Pasal 3 (Jakarta, 2003).
[2] Diyan Purnamasari, *Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Kelas IV Sekolah Dasar*, Tesis pada Universitas Lampung, (2018).

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

21, sehingga peserta didik harus belajar untuk menguasai keterampilan abad ke-21.[3] Setiap individu perlu dibekali *21st Century skills* dimana salah satunya ialah *Learning and Inovation Skills* yang terdiri dari beberapa aspek, yaitu berpikir kritis (*critical thinking*), kolaborasi (*collaboration*), komunikasi (*communication*), dan kreativitas (*creativity*).[4]

Data survei PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang dirilis oleh *OECD* menunjukan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke 70 dari 78 negara dalam kemampuan sains. Skor rata-rata kemampuan bidang sains peserta didik ialah sebesar 396 yang membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dengan skor rerata kemampuan sains negara yang tergabung dalam OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dimana skor yang diperoleh mencapai 489.[5] PISA juga memuat data studi *Trend International Mathematics and Science* (TIMSS) 2015 yang menyebutkan bahwa Indonesia menempati urutan ke-44 dari 49 negara peserta dengan skor rata-rata yang diperoleh sebesar 397, sedangkan skor rata-rata internasional 500.[6] Peserta didik Indonesia hanya dapat menguasai pelajaran hingga level tiga saja, sedangkan negara lain dapat menguasai pelajaran sampai level empat, lima, serta enam.[7] Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata jenjang yang di capai oleh peserta didik Indonesia hanya dapat mengenali sejumlah fakta dasar terapi tidak dapat mengkomunikasikan serta mengaitkan, apalagi menerapkan konsep yang kompleks dan abstrak. Faktor inilah yang mempengaruhi rendahnya

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

[3] Rotherham, A. J., & Willingham, D, "21st Century Skills: The Challenges Ahead, *Educational Leadership* Volume 67 Number I, (2009), hal 16-21.
[4] National Education Association, *Preparing 21st century student for a global society : an educator's guide to the "Four-Cs"*, (2002).
[5] OECD, PISA 2018 *Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*, OECD Publishing., (2019).
[6] Nizam, *Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar Dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP*, Puspendik, (2016).
[7] Mulyasa, *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*, (Bandung : Remaja Rosdakarya, 2014), hlm 60.

pencapaian dari hasil belajar peserta didik. Faktor yang mempengaruhi soal tes yang diujikan kepada peserta didik di Indonesia merupakan soal dengan taraf LOTS (*Low Order Thinking Skills*).

Keterampilan berpikir kritis merupakan salah satu tujuan pendidikan di setiap negara (khususnya Indonesia). Pentingnya mengembangkan kemampuan berpikir kritis membuat setiap sistem pendidikan di beberapa negara mewajibkan setiap kegiatan pembelajaran melibatkan penerapan dan pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam sains. Berpikir kritis ialah upaya menggunakan keterampilan dan stragtegi untuk meningkatkan hasil yang diharapkan dan memecahkan masalah yang dihadapi.Apabila peserta didik terbiasa untuk memecahkan masalah, maka kemampuan berpikir kritis peserta didik secara tidak langsung diasah untuk menganalisis masalah untuk menemukan informasi yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah dan menerapkan informasi untuk membuat solusi.[8] Kemampuan berpikir kritis yang baik juga penting bagi seorang peserta didik untuk menghadapi serta memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini terlihat dari tercapainya kemampuan berpikir kritis yang baik pada aspek khusus dan umum sehingga peserta didik mencapai keberhasilan dalam berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis pada aspek tertentu mengacu pada kemampuan peserta didik dalam memahami konsep yang dipelajari, sedangkan kemampuan berpikir kritis secara umum mengacu pada kemampuan peserta didik dalam memecahkan permasalahan pada fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang memerlukan konsep fisika yang tepat.[9]

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

---

[8] Zulmaulida, Rahm, dkk, "Watson-Glaser's Critical Thinking Skills*", IOP Conf. Series: Journal of Physics,* (2018); Catur A. Lukitasari dan Winarti, "Efektivitas Model Pembelajaran Search, Solve, Create And Share (Sscs) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Man Yogyakarta Ipada Materi Alat-Alat Optik", *Berkala Fisika Indonesia Volume 8 Nomor 1*, (2016), hal. 7

[9] Dawit Tibebu Tiruneh, dkk, "Measuring Critical Thingking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism", *International Journal of Science and Mathematics Education*, (2016), hlm. 663-682

Keterampilan berpikir kritis dan pemahaman konseptual merupakan dua aspek penting yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran. Pada konteks pembelajaran, dalam kehidupan sehari-hari peserta didik akan menghadapi masalah dengan cepat dan tepat serta mengharuskan peserta didik untuk menentukan, menemukan solusi dan mengambil keputusan, serta memiliki pemahaman konsep yang baik. Oleh karena itu, diperlukan penyelesaian masalah yang cermat dan pengambilan keputusan yang tepat sehingga mampu menumbuhkan serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan pemahaan konsep fisika peserta didik.[10] Glasser berpendapat bahwa berpikir kritis merupakan sikap untuk yang dapat didasarkan pada bukti dan kesimpulan yang mendukung.[11] Terdapat hubungan antara hasil berpikir kritis dengan hasil akademik. Apabila peserta didik memiliki ketrampilan berpikir kritis, mereka akan mampu mengimplementasikan teori yang telah dipelajari.[12]

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang membutuhkan pemahaman mengenai definisi maupun konsep, ekperimen, keterampilan pemecahan masalah untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis peserta didik. Pada pembelajaran fisika di SMA, menyelesaikan masalah fisika tidak dapat dilakukan dengan cepat dan mudah. Untuk menyelesaikan masalah tersebut siswa memerlukan alur pemikiran dengan kemampuan berpikir kritis. Hakikatnya fisika merupakan mata pelajaran yang membutuhkan kemampuan penalaran yang tinggi serta keterampilan berpikir kritis untuk menyelesaikan masalah. Tanpa menggunakan keterampilan berpikir kritis, peserta didik akan mengalami kesulitan dalam

[10] Carlo Magno, "The Role of Metacognitive Skill in Developing critical Thinking Metacognition Learning". *Springer*. (2010); Serap E, "The Effect of Group Work on Misconception of 9th Grade Students about Newton's Law", *Journal of education and Training Studies*. Vol.4, No. 6, (2016)

[11] Alec Fisher, *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*, Translated by Benyamin Hadinata. (Jakarta: Erlangga, 2009), hlm. 3.

[12] Martine R B, & John C.B., "Critical-Thinking Pedagogy and Student Perceptions of University Contributions to Their Academic Development". Informing Science: *The International Journal of an Emerging Transdiscipline*, (2010), hlm. 53-71

memahami konsep fisika dan tidak mampu menyelesaikan masalah yang diberikan.[13] Kemampuan menyelesaikan masalah fisika dipengaruhi beberapa faktor, baik faktor intern maupun ekstren.[14] Salah satu penyebab rendahnya prestasi peserta didik pada mata pelajaran fisika adalah peserta didik pada tingkat Sekolah Menengah maupun Universitas menganggap pelajaran fisika itu sulit. Salah satu materi yang memerlukan keterampilan berpikir kritis adalah suhu kalor, dikarenakan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor masih tergolong rendah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Joko Purwanto disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis peserta didik di Madrasah Aliyah se-DIY masih pada kategori rendah.[15] Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Shan menunjukan bahwa rata-rata keterampilan bepikir kritis mahasiswa jurusan pendidikan fisika pada materi suhu dan kalor hanya sebesar 24,29 dari rasio 100.[16] Penelitian yang dilakukan oleh Ferry yang mana keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor masih dalam kategori level rendah.[17]

Laporan hasil Ujian Nasional oleh Kemendikbud tahun 2019 UN Fisika peserta didik MA Negeri 1 Pati tahun ajaran 2018/2019 diperoleh rata-rata nilai yang tergolong rendah yaitu sebesar 43,75.[18] Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor di antara adalah tingkat kesukaran soal-

[13] Munadhirotul A dan Winarti, "Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Contextual Teaching and Learning (CTL) Dengan Metode Problem Solving terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA N 5 Yogyakarta Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi", (Yogyakarta: UIN Sunan Kalijag, 2019)

[14] Joko Purwanto dan Winarti, "Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah se-DIY", *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika,* (2016), hlm. 8-18

[15] *Ibid*

[16] Duta Shan, dkk, "Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang", *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pasca UM Vol. 1,* (2016), hlm. 62

[17] Fery H, dkk, "Kemampuan Berpikir Kritis Siswa MAN 2 Tulungagung Pada Materi Suhu Dan Kalor", *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pasca UM Vol 2.* (2017)

[18] Kemendikbud, *Laporan Hasil Belajar Ujian Nasional,* (2019), https://puspendik.kemendikbud.go.id/hasil-un/ , diakses pada 3 April 2020.

soal yang diujikan, selain itu juga dipengaruhi oleh peserta didik dimana dalam pembelajaran peserta didik kurang dalam mengasah keterampilan berfikirnya dan keterampilan dalam menganalisis soal. Dari hasil wawancara guru menyatakan bahwa aktivitas pembelajaran yang dilakukan di MA Negeri 1 Pati masih belum optimal dilihat dari rendahnya peserta didik untuk bertanya dan berdiskusi mengenai materi yang diajarkan, peserta didik cenderung menghafalkan persamaan matematis saja. Guru menyatakan keterampilan berpikir kritis dan analisis peserta didik MA Negeri 1 Pati masih relatif rendah hal ini dibuktikan dengan nilai ulangan harian dari peserta didik yang kurang dari KKM saat diberikan soal dengan tipe analisis maupun HOTS, dimana KKM untuk mata pelajaran fisika di MA Negeri 1 Pati adalah 75. Penilaian pada segi kognitif, instrumen yang digunakan di MA Negeri 1 Pati masih menggunakan soal-soal pada kategori C1-C3 meskipun terkadang guru membuat soal pada kategori C4 dan C5 , serta belum ada instrumen penilaian digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa dan instrumen yang mengacu pada indikator berpikir kritis.

Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 20 Tahun 2007 mengenai standar penilaian pendidikan pada bagian teknik dan alat evaluasi menyatakan bahwa guru menggunakan teknik evaluasi berupa tes, observasi, penugasan individu atau kelompok dan bentuk lain menyesuaikan karakteristik dan perkembangan dari peserta didik.[19] Berpikir kritis dapat dikembangkan tidak hanya melalui proses pembelajaran, tetapi dapat dikembangkan dengan suatu alat evaluasi yang dapat menilai keterampilan berpikir kritis. Berpikir kritis dapat dikembangkan dngan cara membiasakan diri untuk mengerjakan latihan

[19] Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 20. 2007, *Tentang Standar Penilaian Pendidikan*, (Jakarta: Depdikbud, 2007)

soal.[20] Upaya untuk mengetahui tingkat keberhasilan berpikir kritis diperlukan alat evaluasi dengan menggunakan instrumen penilaian berpikir kritis. Instrumen penilaian merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari proses penilaian. Instrumen penilaian yang dirancang untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep peserta didik. Selain itu, penggunaan instrumen penilaian tidak hanya mencakup hafalan dan pemahaman konsep, tetapi juga membutuhkan instrumen penilaian yang khusus untuk mengukur keterampilan berpikir kritis agar peserta dapat memecahkan masalah yang ada.

Instrumen penilaian yang akan dikembangkan adalah instrumen tes pilihan ganda bertingkat. Instrumen tes dengan pilihan ganda bertingkat telah banyak dikembangkan seperti *Three-Tier Test* dan *Two Tier Test*. Pada *Three-Tier Test,* terdapat tingkat ketiga yang berisi pernyataan ketidakpastian dari peserta didik. Instrumen penilaian *Three-tier MC* berisi tiga tingkat soal pilihan ganda pada setiap nomor. Tingkat pertama pada *Three-Tier MC,* mengharuskan peserta didik untuk dapat mengidentifikasi pertanyaan. Kemudian peserta didik dapat menganalisis dan menarik kesimpulan dengan memilih salah satu jawaban benar yang telah disajikan. Tingkat kedua, berisi beberapa alasan untuk jawaban dari tingkat pertama. Tingkat ini dapat merepresentasikan analisis dan pemikiran dari peserta didik. Tingkat yang ketiga adalah berupa soal tentang pernyataan dengan jawaban salah-benar yang berhubungan dengan pengetahuan pada tingkat sebelumnya. Pada tingkat ini mengandung konsep yang sama dengan tingkat pertama, dengan kata lain tingkat ketiga ini adalah pengulangan konsep dari tingkat pertama. Sehingga instrumen penilaian dengan menggunakan *Three-TMC* dapat dijadikan sebagai alat ukur keterampilan

[20] Kartimi, & Liliasari, "Pengembangan Alat Ukur Berpikir kritis pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA Peringkat Atas dan Menengah", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI),* (2012), hlm. 21-26

berpikir kritis.[21] Hal ini dikarenakan tipe soal menggunakan *three tier* masih jarang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis. Peneliti yang sebelumnya telah melakukan pengembangan instrumen berpikir kritis berbasis *Three-Tier Multiple Choice* diantaranya adalah : Wiad Rosyana telah mengembangkan instrumen berpikir kritis pada materi kimia larutan penyangga dengan hasil yang menunjukan bahwa instrumen tes *Three-Tier test* yang dikembangkan termasuk dalam kategori baik ditinjau dari segi validitas dan reliabilitasnya.[22] Selanjutnya penelitian yang dilakukan Tiara DY mengembangkan instrumen berpikir kritis pada materi kelistrikan fisika SMA, hasil penelitian menyatakan bahwa koefisien korelasi Pearson dan nilai *alpha Cronbach*, terdapat 4 indikator (dari 6 indikator) dengan 32 item valid dan reliabel.[23]

Penilaian yang dilakukan di MA Negeri 1 Pati belum menerapkan instrumen penilaian untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa dan menggunakan instrumen khusus yang mengacu pada indikator berpikir kritis, salah satu cara untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah membiasakan diri mengerjakan latihan soal yang mampu mengasah kemampuan berpikir kritis. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan berpikir kritis, diperlukan alat evaluasi menggunakan instrumen penilaian berpikir kritis yang tepat. Beberapa alat evaluasi berpikir kritis yang dapat digunakan salah satunya adalah *Three-Tier Multiple Choice.* Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Kartimi & Liliasari mengenai pengembangan instrumen *Three-Tier Multiple Choice* untuk mengukur kemampuan berpikir kritis menunjukan bahwa instrumen tersebut mampu untuk meningkatkan

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

[21] Wiad Rosyana, "Pengembangan Instrumen Penilaian Three-Tier Multiple Choice (Three- TMC) Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kimia Larutan Penyangga Kelas XI SMA", *Jurnal Pendidikan IPA*, (2019).
[22] *Ibid*
[23] Tiara DY, "Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Padamateri Kelistrikan Fisika SMA", *Skripsi*, Universitas Lampung, (2018).

keterampilan berpikir kritis peserta didik. Instrumen penilaian *Three-tier MC* berisi tiga tingkat soal pilihan ganda pada setiap nomor. Tingkat pertama pada *Three-Tier MC*, mengharuskan peserta didik untuk dapat mengidentifikasi pertanyaan. Kemudian peserta didik dapat menganalisis dan menarik kesimpulan dengan memilih salah satu jawaban benar yang telah disajikan. Tingkat kedua, berisi beberapa alasan untuk jawaban dari tingkat pertama. Tingkat ini dapat merepresentasikan analisis dan pemikiran dari peserta didik. Tingkat yang ketiga adalah berupa soal tentang pernyataan dengan jawaban salah-benar yang berhubungan dengan pengetahuan pada tingkat sebelumnya. Pada tingkat ini mengandung konsep yang sama dengan tingkat pertama, dengan kata lain tingkat ketiga ini adalah pengulangan konsep dari tingkat pertama. Sehingga instrumen penilaian dengan menggunakan *Three-TMC* dapat dijadikan sebagai alat ukur keterampilan berpikir kritis.[24]

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan, maka akan dilakukan penelitian dengan judul "Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Pada Materi Suhu dan Kalor"

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diidentifikasikan masalah sebagai berikut :

1. Kemampuan berpikir kritis peserta didik masih relative rendah.
2. Peserta masih kurang dalam mengasah keterampilan berpikir dan ketrampilan dalam menganalisis soal.
3. Soal yang diberikan oleh guru masih pada kategori C1-C3.
4. Peserta didik cenderung menghafalkan persamaan matematis.

[24] Kartimi, & Liliasari, "Pengembangan Alat Ukur Berpikir kritis pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA Peringkat Atas dan Menengah", *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*, (2012), hlm. 21-26

5. Belum adanya instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik dan instrumen yang mengacu khusus pada indikator berpikir kritis di MA Negeri 1 Pati.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang sudah dipaparkan, penelitian ini dibatasi pada :

1. Jenis instrumen yang akan dikembangkan adalah instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dengan bentuk soal pilihan ganda tingkat tiga (*Three-Tier Multiple Choice*) dengan alasan terbuka.
2. Instrumen penilaian kemampuan berpikir krtis yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan kemampuan berpikir kritis menurut Ennis diantaranya : 1) *Elementary Clarification*; 2) *Basic Suport*; 3) *Inference*; 4) *Advance Clarification*; 5) *Stragtegy and Tactics* dengan keenam indikator berikut : memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan menentukan suatu tindakan

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana mengembangkan menghasilkan instrumen penilaian berpikir kritis pada materi suhu dan kalor ?
2. Bagaimana validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk :

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

1. Mengembangkan dan menghasilkan produk berupa instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.
2. Mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda dari instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.

F. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang dikembangkan dijelaskan sebagai berikut :

1. Produk yang dikembangkan adalah instrumen penilaian kemampuan pada materi suhu dan kalor
2. Instrumen yang dikembangkan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik.
3. Bentuk soal yang digunakan adalah soal pilihan ganda tiga tingkat pada setiap nomornya dengan lima option jawaban dan alasan terbuka.

G. Manfaat Penelitian

Manfaat yang penulis harapkan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

1. Instrumen penilaian yang dikembangkan dapat dijadikan alternatif alat evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi suhu dan kalor.
2. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi atau referensi bagi guru untuk digunakan maupun mengembangkan sendiri instrumen penilian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor.
3. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan dapat mendukung penelitian-penelitian sejenis.

H. Keterbatasan Pengembangan

Keterbatasan pengembangan dalam penelitian ini adalah :

1. Pengembangan instrumen penilaian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dibatasi pada tahap pengembangan sampai uji coba terbatas.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

3. Batasan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan mengacu pada kemampuan berpikir kritis menurut Ennis diantaranya : 1) *Elementary Clarification*; 2) *Basic Suport*; 3) *Inference*; 4) *Advance Clarification*; 5) *Stragtegy and Tactics* dengan keenam indikator berikut : memfokuskan pertanyaan, menganalisis argument, mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan menentukan suatu tindakan
2. Soal-soal pada instrumen penilaian yang dikembangkan mencakup sebagian konsep-konsep pada materi suhu dan kalor.
3. Uji validitas empiris dilakukan di MA Negeri 1 Pati.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Telah dikembangkan instrument penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi suhu dan kalor dengan metode penelitian yang diadaptasi dari metode Tiruneh et al. Instrumen soal yang dikembangkan sebanyak 15 butir soal pilihan ganda tingkat tiga dengan alasan terbuka untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik.
2. Hasil analisis yang telah dilakukan terhadap instrumen penilaian berpikir kritis menunjukan bahwa soal yang yang dikembangkan dalam kategori yang baik. Hal ini ditinjau dari uji validitas logis didapatkan bahwa instrumen soal dalam kategori yang valid karna nilai dari *v-aiken* lebih dari 0,60. Selain itu juga koefisien korelasi *product moment* instrument dari 15 butir soal yang dikembangkan dinyatakan valid. Reliabilitas dari instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis yang telah dikembangkan dalam kategori sedang dengan *Cronbach alpha* sebesar 0,740. Tingkat kesukaran instrumen soal menunjukan bahwa satu soal dengan kategori mudah, sepuluh soal dengan kategori sedang dan empat soal dengan kategori sukar, selai itu juga daya pembeda instrumen soal menunjukan bahwa pada setiap soal yang diujikan memiliki interpretasi yang baik.

B. Saran

Berdadarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut :

1 Instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis ini dapat digunakan oleh guru sebagai acuan untuk mengembangkan instrumen penilaian sejenis berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis pada materi fisika.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2 Uji coba hendaknya dilakukan dengan skala uji yang lebih besar atau dapat melakukan uji coba di lebih dari dua sekilahan agar diperoleh instrumen yang lebih baik lagi.
3 Bagi guru, disarankan untuk mengembangkan instrumen penilaian yang dapat melatih kemampuan berpikur kritis peseta didik menggunakan soal-soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis.

Bagi peneliti, diharapkan untuk mengembangkan instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis pada materi fisika lainnya dengan soal yang lebih bervariasi lagi.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

Adesoji & Omilani. 2012. A Comparison of Secondary Schools Students Levels of Conception of Qualitative and Qualitative Inorganic Analysis. *American Journal of Scientific and Industrial Research*.

Aiken, Lewis R. (1985). "Three Coefficients For Analyzing The Reability And Validity Ratings". *Educational adn Psychological Measurement*

Amalia, N.F. & Sulistianingsih, E. 2014. Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*

Anderson, L.W., dan Krathwohl, D.R. 2001. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educatioanl Objectives*. New York: Addison Wesley Longman.

Ardiansah, Masykuri, M. & Rahardjo, S.B. 2018. Senior High School Students' Need Analysis of Three-Tier Multiple Choice (3TMC) Diagnostic Test About Acid-Base and Solubility Equilibrium. *Journal of Physics*

Arifin, Z. 2014. Pengembangan Instrumen Pengukur Berpikir Kritis Matematika Peserta didik SMA Kelas X. *Jurnal THEOREMS (The Origibal Research Mathematic)*

Arikunto,Suharsimi. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.

Arikunto, Suharsimi. 2012. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi*. Jakarta: Rineka Cipta

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Ardiyanti, F dan Winarti. 2013. Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Fenomena Untuk Mningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. UIN Sunan Kalijaga. *Vol. IX, No.2.*

Azizah,M. dan Winarti. 2019. Pengaruh Pembelajaran Fisika Menggunakan Contextual Teaching and Learning (CTL) Dengan Metode Problem Solving terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA N 5 Yogyakarta Pada Pokok Bahasan Usaha dan Energi.*UIN Sunan Kalijaga*.

Azwar, S. 2012. *Reabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Bailin, S. et al. 1999. Conceptualizing Critical Thingking. *Journal Curriculum Studies*.

Bassham, G., Irwin, W., Nardone, H. & Wallace, J.M. 2008. *Critical Thinking A Student's Introduction. 3rd ed*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Bayrak, B. K. 2013. Using Two-Tier Test to Identify Primary Students' Conceptual Understanding and Alternative Conception in Acid Base. *Mevlana Educational Journal of Education*

Beachboard, M.R., & John C.B. 2010. Critical-Thinking Pedagogy and Student Perceptions of University Contributions to Their Academic Development. Informing Science: *the International Journal of an Emerging Transdiscipline*,.

Bill W. Tillery. 2005. *Physical Science Sixth Edition*. New York: McGraw-Hill Companies

Borg and Gall. 1983. *Educational Research, An Introduction*. New York and London. Longman Inc.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Centeno, E. G. & Sompong, N. 2012. Technology and Learning Styles in the GE Classroom: Towards Developing Blended Learning Systems for the 21 th Century Learner. *British Journal of Arts and Social Sciences.*

Cetin-Dindar, A. & Geban, O. 2011. "Development Of A Three-Tier Test To Assess High School Students' Understanding Of Acids And Bases". *Procedia Social and Behavioral Science*

Davis, F. D.1989. *Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, and User Acceptance of Information Technology*. MIS Quarterly

Damai Yanti, T. 2018. Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Padamateri Kelistrikan Fisika SMA. *Skripsi*. Universitas Lampung

Delors, J., et al. 1996. Learning: The Treasure Within: *Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-First Century*. Paris, UNESCO.

Depdiknas. 2003. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003, *Tentang Sistem Pendidikan Nasional* .

Desmita. 2011. *Psikologi Perkembangan Peserta Didik*. Bandung: Remaja Rosdakarya

Douglas C. Giancoli. 2001. *Fisika Jilid 1 Edisi Kelima terj. Yuhilza Hanum*. Jakarta: Erlangga

Ennis, R. H. & Weir, E. 1985. *The Ennis Weir Critical Thinking Essay Test*. Pacific Grove. CA : Midwest Publication, I.

Ennis, R. H. 2000. *Goals For A Critical Thinking Curriculum & Its Assessment*. In A. L. Costa (Ed.)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Ergin, Serap. 2016. The Effect of Group Work on Misconception of 9th Grade Students about Newton's Law. *Journal of education and Training Studies*. Vol.4, No. 6.

Eryilmaz, A. 2010. Development and Application of Three-Tier Heat and Temperature Test: Sample of Bachelor and Graduate Students. *Eurasian Journal of Educational Research*

Fisher, A. 2008. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Translated by Benyamin Hadinata. Jakarta: PT. Gelora Aksara Pratama.

Fisher, A. 2009. *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. Translated by Benyamin Hadinata. Jakarta: Erlangga.

Goodhue, D. L. 1998. Development And Measurement Validity Of A Task- Technology Fit Instrumen For User Evaluations Of Information Systems. *Decision Sciences*

Halliday, David. & Resnick, Robert. 1985. *Fisika Edisi Ke 3 Jilid 1, terj. Pantur Silaban dan Erwin Sucipto*. Jakarta: Erlangga

Handayani, N. K. N., Redhana, I W., & Kartowarsono, N. 2014. The Model of Conceptual Change in Learning Chemistry. *E-Journal Kimia Visvitalis Universitas Pendidikan Ganesha*

Handayani, S. 2009. *Fisika 1 SMA dan MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

IEA. 2012. TIMSS 2011 *International Result In Mathematics*. [Online]. Tersedia: http://timss.bc.edu/timss2011/downloads/T11_IR_M_Chapter1

Jihad, Asep & Abdul Haris. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Presindo

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Jeevanantham, L. S. 2008. Why teach critical thinking ? *Africa Education Review*.

Kamilah, D. S., & Suwarna, I. P., . 2016. Pengembangan Three-Tier Test Digital Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Fluida Statis. *Jurnal Edusains*

Kartimi, & Liliasari. (2012). Pengembangan Alat Ukur Berpikir kritis pada Konsep Termokimia untuk Siswa SMA Peringkat Atas dan Menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia (JPPI)*

Kemendikbud. 2019. *Laporan Hasil Belajar Ujian Nasional*. https://puspendik.kemendikbud.go.id/hasil-un/ (diakses pada 3 April 2020).

Kementrian Pendidikan dan kebudayaan. 2019. *Kamus Besar Bahasa Indonesia Daring*. Diakses pada tanggal 10 April 2020

Kutluay, Yasin. 2005. Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by Three-tier Test. *Thesis*. Master in Middle East Technical University

Kaltakci, Derya & Eryilmaz, A. 2010. Identifying Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions With Three Tier Tests. *GIREP-ICPE-MPTL Conference*. 23 August. Prancis: Univ. Reims.

Lamb. 2006. *Critical and Creative Thinking-Bloom's Taxonomy*. A.Lamb.

Lestari, E. 2015. Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep Virus Dengan Menggunakan Three-Tier Test. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Lukitasari, Catur A dan Winarti. (2016). "Efektivitas Model Pembelajaran Search, Solve, Create And Share (SSCS) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Man Yogyakarta Ipada

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Materi Alat-Alat Optik". *Berkala Fisika Indonesia Volume 8 Nomor 1*.

Magno, Carlo. 2010. *The Role of Metacognitive Skill in Developing critical Thinking Metacognition Learning.* Springer.

Mardapi, D. 2008. *Teknik penyusunan instrumen tes dan nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press.

Mitrevsky, B., & Zajkov. O. 2012. Physics Lab, Critical Thinking And Gender Differences. *Macedonian Physics Teacher Journals*.

Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. 2016. Pengembangan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*

Mulyasa. 2014. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung : Remaja Rosdakarya.

Mulyono, D.d. 2008. *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.

National Education Association (2002) . Preparing 21st century student for a global society : an educator's guide to the "Four-Cs". From : http://www.nea.org/assets/docs/AGuide-to-four-Cs.pdf.

Nilson, Caroline. 2014. Developing Children's Critical Thingking Through Creative Arts Exposure: An Application of Ennis's Super-Streamlined Crittial Thinking Framework. *The International Journal of Art Education*. USA: Champaign Illinois

Nitko, A.J. & Brookhart, S.M. 2011. *Educational Assessment of Student 6th ed*. Boston: Pearson Education.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA

Nizam. 2016. *Ringkasan Hasil-hasil Asesmen Belajar Dari Hasil UN, PISA, TIMSS, INAP*. Puspendik

Nurachmawati Setya. 2009. *Fisika 1: untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Nurhayarti, Eti. 2011. *Psikologi Pendidikan Inovatif*. Yogyakarta : Pustaka Belajar

OECD. 2019. PISA 2018 *Assessment and Analytical Framework Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. OECD Publishing.

Paul A. Tipler. 1998. *Fisika: untuk Sains dan Teknik, terj. Lea Prasetio, Rahmad W. Adi*. Jakarta: Erlangga

Paul, Richard W& Elder, Linda. 2002. *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Professional and Personal Life*. USA: Pearson Education, Inc.

Pardede, Herbon. 2016. Pengembangan Three Tier Test Sebagai Instrumen Untuk Mengungkap Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Optik. *Jurnal Suluh Pendidikan FKIP-UHN*

Peak, et. al. 2012. Dalam Ali Malmir dan Samad Shoorcheh, An Investigation of The Impact of Teaching Critical Thinking on The Iranian EFL Learners Speaking Skills. *Journal of Language Teaching and Research*

Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan No. 20. 2007. *Tentang Standar Penilaian Pendidikan* Jakarta: Depdikbud.

Pesman, Haki. 2005. Development Of A Three-Tier Test To Asses Ninth Grade Student Misconceptions About Simple Electric Circuits. *Tesis*. Master in Middle East Technical University

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Prasasti, Y.R. Suyono & Basuki, A.I. 2012. Pengembangan Instrumen Asesmen Berpikir Kritis Melalui Membaca Untuk Siswa SD/MI. *Jurnal*. Universitas Negeri Malang.

Purnamasari, D. 2018. Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran Berbasis Masalah Kelas IV Sekolah Dasar. *Tesis*. Universitas Lampung.

Purwanto, J dan Binti Uswatun H. 2014. Efektivitas Model Pembelajaran Inkuiri Tipe Pictorial Riddle Dengan Konten Integrasi-Interkoneksi Pada Materi Suhu Dan Kalor Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Journal Kaunia Vol. X No. 2*,

Purwanto, J. & Winarti. 2016. Profil Pembelajaran Fisika Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Madrasah Aliyah Se-DIY. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*.

Purwati, D., & Nugroho, A. N. P,. 2018. *Pengembangan Media Evaluasi Pembelajaran Sejarah Berbasis Google Formulir di SMA N 1 Prambanan*. Universitas Negeri Yogyakarta

Recker, J., & Rosemann, M. 2010. A Measurement Instrumen for Process Modeling Research: Development, Test And Procedural Model. *Scandinavian Journal of Information Systems*

Rotherham, A. J., & Willingham, D. (2009). 21st Century Skills: The Challenges Ahead. *Educational Leadership Volume 67 Number 1*

Rosyana, Wiad. 2019. Pengembangan Instrumen Penilaian Three-Tier Multiple Choice (Three- TMC) Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Kimia Larutan Penyangga Kelas XI SMA. *Jurnal Pendidikan IPA*

Rusyana, A. 2014. *Keterampilan Berpikir: Pedoman Praktis Para Peneliti Keterampilan Berpikir*. Yogyakarta: Ombak.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Serway, R. A., & Jewett, J. W. 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik terj. Chriswan Sungkono*. Jakarta: Salemba Teknika

Shan, Duta. Dkk. (2016). "Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Tahun Pertama Jurusan Fisika Universitas Negeri Malang". *Prosiding Seminar Pendidikan IPA Pasca UM Vol. 1*

Sousa, D.A. 2012. *Bagaimana Otak Belajar (4th ed.). Translated by Siti Mahyuni*. . Jakarta: Penerbit Indeks

Stiggins, R. J. 1994. *Student-Centered Classroom Assessment*. New York: Maccmillan College Publishing Company.

Sudjana, Nana. 2013. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta

Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.

Sumarsono, J. 2009. *Fisika : Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

Surapranata. 2004. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: Rosda.

Sutejo. 2018. *Fisika SMK/MAK Kelas X*. Bogor: Yudhistira

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Sutrisno, F. H,. dkk. 2017. Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Man 2 Tulungagung Pada Materi Suhu Dan Kalor . *Pros Seminar Pend. Ipa Pasca UM*

Teemuangsai, S & Meesook, C. 2017. Thailand's classroom learning practices in secondary level: Are we ready for learning in the 21st-Century?. *International Journal of Science and Technology marEducational Research*

Thiagarajan, S., Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Expectional Children. Minneapolis*. Minnesota: Leadership Training Institute/Special Education, University of Minnesota.

Thiagarajan, Silvasailam, Semmel, D.S.& Semmel, M.I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children: A Sourcebook.* [Versi Elektronik]. Bloomington: Indiana University

Tiruneh, D.T., Cock, M.D., Weldeslassie, A.G., Elen, J., & Janssen, R.2016. Measuring Critical Thingking in Physics: Development and Validation of a Critical Thinking Test in Electricity and Magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education*.

Tresnasih, N., Farida, I., & Pitasari, R. 2013. Analisis Konsepsi Mahasiswa Terhadap Materi Elektrolisis Menggunakan Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pengembangan Sains*

Uno, Hamzah. 2013. *Assesment Pembelajaran. Jakarta*: Bumi Aksara.

Wahyuni, S. 2014. *Fisika Jilid 1 Untuk SMK/MAK Kelas X (Bidang Keahlian Teknologi Dan Rekayasa Kesehatan*. Jakarta: Sinektika

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Watson, Goodwin & Glasers, Edward. 2010. Watson-Glasers II Critical Thinking Appraisal®. Short From Manual. USA : Pearson Education, Inc.

White, B., Stains, M., Sune, E.M., Medaglia, E., Rostamnjad, L., Chinn, C., & Sevian, H. 2011. A Novel Instrumen for Assessing Students' Critical Thinking Abilities. *Journal of College Science Teaching*

Widodo, T. 2009. *Fisika : untuk SMA dan MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional

Widoyoko, E.P. 2015. *Evaluasi Program Pembelajaran. 5th ed*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar

Young, H. D., & Freedman, R. A. 2002. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid I, terj. Endang Juliastuti*. Jakarta: Erlangga

Zulfadli & Munawwarah, I. 2016. Identifikasi Pemahaman Siswa Terhadap Konsep Kelarutan dan Hasil Kali Kelarutan dengan Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice. *Jurnal Edukasi Kimia*

Zulmaulida, Rahmy., Wahyudin & Afgani Dahlan, Jarnawi. 2018. Watson-Glaser's Critical Thinking Skills. *Jurnal of Physics.*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA