



KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS BERBASIS LABORATORIUM
MATERI GERAK PARABOLA

Ade Rahmadi Siregar dan Wawan Bunawan

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan

wanbunawan@gmail.com

Diterima: Desember 2024. Disetujui: Januari 2025. Dipublikasikan: Februari 2026

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes berbasis laboratorium untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan gerak parabola. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan atau Research and Development dengan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) dalam mengembangkan instrumen. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI di salah satu MAN di Kota Medan. Pengujian validasi isi dilakukan oleh 2 validator ahli untuk menguji aspek materi, konstruksi, dan bahasa. Validitas butir soal yang diperoleh adalah sebanyak 8 soal valid dengan reliabilitas sangat tinggi yaitu 0.868, daya beda 6 dari 8 diterima dan tingkat kesukaran sedang sebanyak 7 soal dan 1 soal sukar. Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada instrumen tes yang dikembangkan, diketahui tingkat keterampilan berpikir kritis siswa tergolong pada kategori baik dengan indikator menganalisis data 67%, mengevaluasi metode 46%, menganalisis kesimpulan 67%, dan mengusulkan langkah selanjutnya 65%.

Kata Kunci: instrumen tes, berpikir kritis, berbasis laboratorium.

ABSTRACT

This study aims to develop a laboratory-based test instrument to measure students' critical thinking skills on the subject of parabolic motion. This type of research is a development research or Research and Development with ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) model in developing the instrument. The subjects in this study were grade XI students at one of the MANs in Medan City. Content validation testing was carried out by 2 expert validators to test material, construction, and language aspects. The validity of the items obtained was as many as 8 valid questions with very high reliability of 0.868, the differentiation power of 6 out of 8 was accepted and the level of difficulty was moderate as many as 7 questions and 1 difficult question. Based on research conducted on the test instruments developed, it is known that the level of critical thinking skills of students is classified in the good category with indicators of analyzing data 67%, evaluating methods 46%, analyzing conclusions 67%, and proposing the next step 65%.

Keywords: test instrument, critical thinking, laboratory-based.

PENDAHULUAN

Abad keterbukaan atau biasa dikenal dengan abad globalisasi merupakan abad ke-21 yang ditandai dengan terjadinya revolusi industri 4.0. Revolusi industri yang saat ini terjadi sudah masuk dan bahkan telah terjadi di Indonesia. Adanya era revolusi industri 4.0 ini, diyakini akan mengalami banyak perubahan pada kehidupan manusia dan hal ini menyebabkan manusia dituntut untuk memiliki kualitas sumber daya yang lebih tinggi dari untuk memaksimalkan usaha dan hasil pekerjaan yang dilakukan. Abad keterbukaan atau biasa dikenal dengan abad globalisasi merupakan abad ke-21 yang ditandai dengan terjadinya revolusi industri 4.0. Revolusi industri yang saat ini terjadi sudah masuk dan bahkan telah terjadi di Indonesia. Dengan adanya era revolusi industri 4.0 ini, diyakini akan mengalami banyak perubahan pada kehidupan manusia dan hal ini menyebabkan manusia dituntut untuk memiliki kualitas sumber daya yang lebih tinggi dari untuk memaksimalkan usaha dan hasil pekerjaan yang dilakukan.

Setelah munculnya era revolusi industri 4.0, lalu muncul sebuah era baru yang membuat sebuah konsep dimana masyarakat beralih dari manusia dan berbasis teknologi yang disebut dengan era Society 5.0. Era Society 5.0 merupakan era yang diharapkan masyarakat mampu untuk menyelesaikan berbagai tantangan dan permasalahan sosial dengan memanfaatkan berbagai inovasi yang lahir pada era revolusi industri 4.0 untuk meningkatkan kualitas hidup manusia.

Disebutkan bahwa ada 4 keterampilan atau skill yang merupakan kompetensi Abad 21 dimana kompetensi tersebut berupa kompetensi soft skill. Adapun keempat kemampuan atau skill tersebut dirumuskan sebagai "*The 4C Skills*" yaitu *Critical Thinking*, *Communication*, *Collaboration*, dan *Creativity* (Nabilah, Nana, 2020: 3). Artinya, dengan dibutuhkannya kemampuan atau skill ini, manusia dituntut untuk lebih mengembangkan kemampuan yang dapat meningkatkan kinerja dalam berbagai bidang yang ditekuni sehingga dapat bersaing di era globalisasi.

Sebagai salah satu kemampuan yang terdapat dalam Pendidikan di abad 21, kemampuan berpikir kritis atau *critical thinking* sangat penting untuk dimiliki dan dikembangkan oleh siswa. Hal ini disebabkan bahwa berpikir kritis mengarahkan siswa untuk memiliki kemampuan untuk menyelesaikan masalah secara logis dan tepat. Berpikir kritis merupakan kemampuan dengan tujuan pemrosesan, penguraian, dan pembuatan hipotesis, umumnya menggunakan lebih banyak ragam informasi (Zubaidah: 2018). Maka dari itu, keterampilan berpikir kritis dapat diuraikan sebagai sebuah kemampuan untuk memperbaiki situasi yang sedang bermasalah dengan cara mengidentifikasi, menganalisis, mengumpulkan hipotesis, dan mengevaluasi suatu permasalahan hingga mendapatkan suatu kesimpulan.

Berpikir kritis dapat digunakan oleh siswa untuk mencermati berbagai pendapat orang lain baik itu yang sama maupun berbeda (Winardi, Dzulfadhli, dkk, 2018). Seseorang dapat menilai atau memutuskan mana pendapat yang lebih condong kepada kebenaran ilmiah berdasarkan pengetahuan tentang pendapat-pendapat yang bertentangan itu. Dengan adanya keterampilan berpikir kritis akan membuat siswa dapat mengambil dan menetapkan suatu keputusan terhadap masalah yang dihadapi.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang segala sesuatu kejadian di alam (Arkundanto, 2007:73). Dalam pembelajaran fisika juga memberikan ilmu kepada manusia agar dapat hidup sesuai dengan hukum alam karena fisika merupakan ilmu yang melukiskan tentang fenomena alam. Fisika sebagai pondasi sains memiliki ciri-ciri struktur ilmiah yang terdiri dari konsep, fakta, hukum, prinsip, hipotesis, teori serta metodologi ilmiah. Fisika adalah bagian dari cabang IPA (sains) yang memiliki prinsip bahwa; 1) sains menjadi kelompok pengetahuan (a knowledge system), 2) sains sebagai sikap ilmiah atau cara berpikir (a way of thinking), 3) sains sebagai metode investigasi (a method of investigation).

Smith dan Holmes (2020) keterampilan berpikir kritis berhubungan dengan karakteristik keterlibatan kognitif seseorang yang mana sering digambarkan dengan proses

berpikir dan pengambilan keputusan yang dilakukan seseorang, seperti merumuskan pertanyaan, mengidentifikasi dan menguji asumsi, menginterpretasi data, menganalisis data, mengevaluasi data dan metode, menarik kesimpulan dari data, mengembangkan penjelasan yang mendukung kesimpulan, dan pengaturan diri.

Smith dan Holmes (2020) menjelaskan hasil penelitian yang mereka lakukan dimana mereka mengungkapkan bahwa kegiatan laboratorium mencakup perbedaan dalam peralatan eksperimental, pertanyaan penelitian, dan alat statistik, beban kognitif (dalam jumlah hal dimana yang diperhatikan oleh seseorang) variasi diantara kegiatan. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan kepada subjek penelitian di laboratorium dapat memberikan dampak yang sangat besar bagi keterampilan berpikir kritis di laboratorium.

Pada penelitian yang dilakukan Walsh, dkk (2019) pada penelitian yang dilakukan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis di laboratorium menggunakanV sebuah instrumen yang bernama *Physic Lab Inventory of Critical Thinking* atau disingkat dengan PLIC. PLIC juga memfasilitasi pelaku pendidik dalam melakukan evaluasi terhadap hasil kinerja laboratorium siswa. Sebagai instrumen berbasis penelitian pertama dalam fisika, instrumen ini memfasilitasi eksplorasi sejumlah pertanyaan penelitian untuk menilai keberhasilan siswa dalam praktikum. Sehingga instrumen ini sangat cocok untuk digunakan dalam pelatihan dan pengajaran terhadap keterampilan berpikir kritis siswa di laboratorium.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan salah satu guru Fisika dan pengamatan di lokasi observasi menunjukkan bahwa evaluasi yang dilakukan di laboratorium hanya melihat pada aspek psikomotorik atau keterampilan serta keaktifan siswa saat melakukan praktikum. Instrumen yang digunakan masih terbatas pada penggunaan lembar kerja sebagai kelengkapan dalam praktikum dan penilaian terhadap sikap siswa selama melakukan praktikum.

Penilaian yang dilakukan untuk aspek kognitif siswa khususnya pada keterampilan berpikir kritis yang berbasis praktikum di

laboratorium belum pernah dilakukan. Tentunya hal ini ada keterkaitannya dengan guru yang saat dikonfirmasi menyatakan bahwa belum pernah mendengar atau mengetahui tentang penggunaan instrumen penilaian berbasis laboratorium untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Sedikitnya informasi dan belum banyaknya penelitian mengenai instrumen berbasis laboratorium pada bidang studi fisika menjadi penyebabnya.

Berdasarkan latar belakang yang dijabarkan di atas, maka diperlukan untuk melakukan penelitian pengembangan instrumen tes berbasis laboratorium materi gerak parabola untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Hal ini diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pembelajaran fisika berbasis laboratorium pada siswa tingkat SMA sederajat.

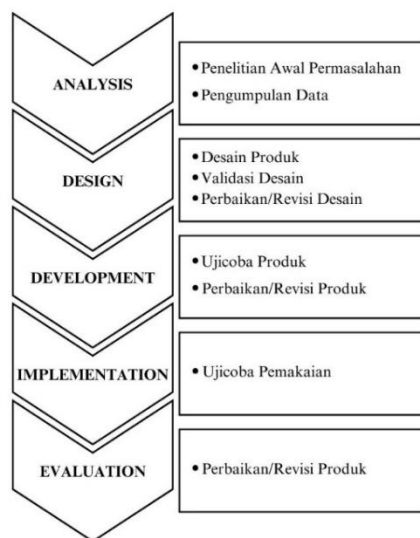
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan melakukan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif menjelaskan suatu kondisi yang benar-benar terjadi, tidak ada penambahan variabel-variabel bebas dan tidak ada manipulasi sehingga menggambarkan keadaan yang sebenarnya (Arikunto, 2009).

Penelitian dilakukan pada salah satu MAN di Kota Medan Tahun Ajaran 2023/2024. Sampel penelitian dipilih dengan menggunakan teknik purposive sampling dimana sampel diambil berdasarkan beberapa pertimbangan yang memenuhi kriteria untuk dijadikan sampel penelitian. Oleh karena itu, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah kelas yang terdiri dari 40 siswa. Penelitian ini ditujukan untuk melakukan pengembangan terhadap instrumen tes berbasis laboratorium berupa soal esai untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan gerak parabola. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah adaptasi dari prosedur pengembangan ADDIE untuk merancang sistem pembelajaran (Mulyatiningsih: 2016). Model ini tersusun secara runtun dan terprogram sehingga rangkaian kegiatan berjalan secara sistematis. Ada lima tahapan prosedur di dalam model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

Penelitian ini mengembangkan instrumen tes berbasis laboratorium dimana instrumen

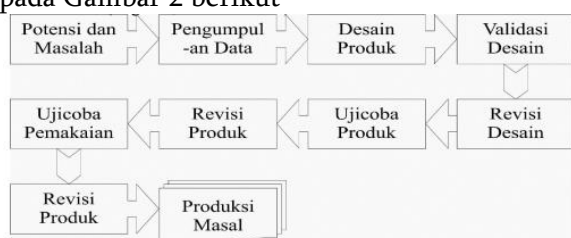
penelitian yang digunakan adalah tes. Instrumen tes penelitian ini merupakan instrumen tes berbasis laboratorium berupa soal esai sebanyak 10 butir soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Bagan penelitian pengembangan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Penelitian dan Pengembangan Instrumen

Penelitian ini mengembangkan instrumen tes berbasis laboratorium dimana instrumen penelitian yang digunakan adalah tes. Instrumen tes penelitian ini merupakan instrumen tes berbasis laboratorium berupa soal esai sebanyak 10 butir soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah research and development (R&D) ataupun penelitian pengembangan. Jenis penelitian pengembangan yang dilakukan adalah studi rekonstruksi. Dijelaskan dalam (Sugiyono, 2016) bahwa untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut maka digunakan Research and Development. Prosedur penelitian pengembangan menurut Sugiyono dapat dilihat pada Gambar 2 berikut



Gambar 2. Tahapan Penggunaan Model R&D

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini, peneliti menganalisis kebutuhan pembelajaran dan evaluasi yang ada di sekolah. Hal yang dilakukan dalam proses ini adalah melakukan wawancara secara langsung dengan salah seorang guru Fisika dan observasi pembelajaran langsung di kelas XI pada salah satu MAN di Kota Medan sebagai subjek penelitian.

Pada tahap perancangan diperoleh rancangan instrumen tes yang dikembangkan, rancangan pedoman penskoran dan pedoman angket validasi. Rancangan instrumen tes berupa rancangan kisi-kisi instrumen dan rancangan soal yang akan dikembangkan.

Pada tahap pengembangan dilakukan realisasi dari desain produk yang telah dirancang pada tahap sebelumnya. Adapun hasil yang didapatkan pada proses ini adalah instrumen tes berpikir kritis berbasis laboratorium berupa 10 soal esai. Setelah soal disusun maka akan dilanjutkan dengan penilaian berupa validasi isi oleh para ahli. Validasi isi dilakukan oleh 2 validator ahli berupa dosen jurusan fisika Universitas Negeri Medan. Hasil dari validasi tersebut dianalisis dengan menggunakan analisis Gregory.

Pada tahap implementasi produk ini, peneliti melakukan uji coba terhadap soal yang telah direvisi. Uji coba dilakukan dengan dua tahap yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Instrumen tes diberikan kepada siswa kelas XI subjek penelitian yang berjumlah 40 siswa. Uji coba dilakukan untuk mengetahui kelayakan instrumen tes tersebut. Uji coba dilakukan dengan memberikan soal secara langsung kepada siswa. Setelah dilakukan ujicoba, maka hasil jawaban yang diberikan siswa kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran pada instrumen tes tersebut.

Tahap evaluasi merupakan tahapan akhir dalam penelitian ini. Pada tahap evaluasi ini dilakukan di setiap akhir tahapan-tahapan pengembangan yang dilakukan untuk memperbaiki atau revisi terhadap produk. Sehingga dapat meminimalisir terjadinya kesalahan dalam melakukan penelitian.

Pembahasan

Berdasarkan uji yang telah dilakukan pada uji skala kecil didapat hasil bahwa validitas butir soal diperoleh hasil bahwa terdapat sebanyak 8 soal yang dinyatakan valid atau layak digunakan dan 2 soal yang dinyatakan tidak valid yang artinya soal tidak layak digunakan. Selanjutnya soal yang telah memenuhi kriteria akan dilanjutkan pada uji skala besar. Berdasarkan hasil uji skala besar yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa 8 soal (100%) dinyatakan valid sehingga soal dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil reliabilitas pada instrumen tes yang dikembangkan pada penelitian ini tergolong sangat tinggi dengan nilai sebesar 0,868. Dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa instrumen yang dikembangkan reliabel untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa.

Tingkat kesukaran pengembangan instrumen tes dilihat berdasarkan masing-masing butir soal, penelitian dengan mengkategorikan tingkat kesukaran soal menjadi tiga yaitu mudah, sedang dan sukar. pada uji skala besar berdasarkan 8 soal yang diberikan kepada siswa berdasarkan analisis yang diperoleh 8 soal atau 100% kategori sedang. Butir soal yang baik adalah butir soal yang memiliki indeks kesukaran antara 0,3 - 0,7 yaitu soal dengan tingkat kesukaran sedang.

Kemudian pada uji skala besar dari 8 soal yang diberikan kepada siswa terdapat 7 soal atau 87,5% dengan daya beda diterima dan 1 soal atau 12,5% daya beda diperbaiki. Sehingga dari 10 soal instrument tes yang dikembangkan dapat digunakan karena instrument tes sudah dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah. Daya beda dapat diartikan bahwa apabila siswa yang pandai dan tidak pandai dapat menjawab soal dengan benar maka soal ini tidak memiliki daya beda, sedangkan jika siswa pandai dan tidak pandai sama-sama tidak bisa menjawab soal tersebut maka soal ini juga tidak memiliki daya beda.

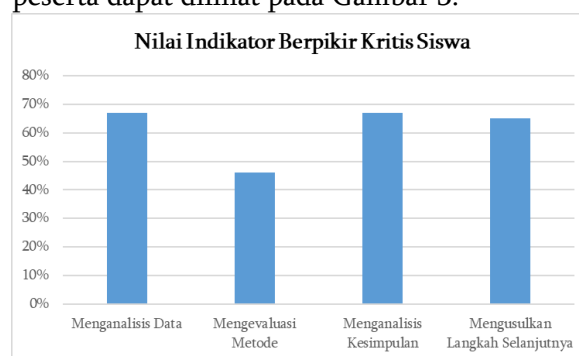
Hasil analisis keterampilan berpikir kritis siswa yang telah dilakukan kepada 30 orang siswa, pada rentang nilai 61 – 80 diperoleh sebanyak 15 siswa atau 50% dengan kategori baik, untuk rentang nilai 41 – 60 diperoleh 14 siswa atau 46,6% dengan kategori cukup dan

untuk rentang nilai 21 – 40 diperoleh 1 siswa atau 3,3% dengan kategori kurang. Nilai rata-rata keterampilan berpikir kritis siswa adalah 62%.

Tabel 1. Hasil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Jumlah Siswa	Skor	Kategori
0	81 – 100	Sangat Baik
15	61 – 80	Baik
14	41 – 60	Cukup
1	21 – 40	Kurang
0	0 – 20	Sangat Kurang

Hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa berada pada kategori baik, dilihat dari nilai rata-rata yang diperoleh siswa. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa yang diukur dengan instrumen tes esai pada penelitian ini diperoleh hasil dengan rata-rata 67% untuk indikator menganalisis data, nilai rata-rata 46% untuk indikator mengevaluasi metode, nilai rata-rata 67% untuk indikator menganalisis kesimpulan dan nilai rata-rata 65% untuk indikator mengusulkan langkah selanjutnya. Nilai tiap indikator keterampilan berpikir kritis peserta dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Indikator Berpikir Kritis Siswa

Hasil pada gambar menunjukkan bahwa pada indikator mengevaluasi metode siswa masih kurang kritis dibandingkan dengan indikator keterampilan berpikir kritis berbasis laboratorium lainnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan uji kelayakan yang dilakukan pada instrumen tes berbasis laboratorium untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gerak parabola ini dengan melakukan uji validitas isi, validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Dengan validitas isi diperoleh hasil soal dengan kriteria valid atau layak,

demikian dengan validitas butir soal yang memperoleh hasil bahwa soal 100% dikatakan valid dan layak digunakan. Reliabilitas instrumen tes diperoleh dengan interpretasi korelasi sangat tinggi yaitu 0.868. Tingkat kesukaran instrumen tes diperoleh bahwa 7 soal dengan kriteria sedang dan 1 soal sukar. Daya beda instrumen tes diperoleh nilai 25% dengan kriteria diperbaiki dan 75% dengan kriteria diterima. 2. Hasil keterampilan berpikir kritis siswa kelas subjek penelitian yang diukur dengan instrumen tes pada penelitian ini berada pada kategori baik. Hal ini berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan 15 siswa dengan kategori baik, 14 siswa dengan kategori cukup dan 1 siswa dengan kategori kurang. Sedangkan nilai yang diperoleh pada masing-masing indikator adalah dengan rata-rata 67% untuk indikator menganalisis data, nilai rata-rata 46% untuk indikator mengevaluasi metode, nilai rata-rata 67% untuk indikator menganalisis kesimpulan dan nilai rata-rata 65% untuk indikator mengusulkan langkah selanjutnya.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, berikut adalah beberapa hal yang perlu ditindaklanjuti. Diperlukan adanya instrumen tes berbasis laboratorium untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada fisika agar siswa terbiasa dalam menghadapi masalah yang berbasis kontekstual dan data. Dalam penelitian pengembangan selanjutnya, instrumen berbasis laboratorium yang akan dikembangkan sebaiknya berdasarkan fenomena yang dapat diamati secara langsung di laboratorium. Untuk siswa yang keterampilan berpikir kritisnya masih termasuk dalam kategori kurang, diperlukan tindak lanjut khusus seperti melakukan pembelajaran ulang, melakukan eksperimen, dan mengerjakan suatu kegiatan pemecahan masalah sebelum dilakukan kembali pengukuran terhadap keterampilan berpikir kritis siswa tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Arkundanto, A. (2007). *Pembaharuan dalam Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mulyatiningsih, E. (2016). *Pengembangan Model Pembelajaran*. Universitas Negeri Yogyakarta: Penulis.
- Nabilah, Nana. (2020). *Pengembangan Keterampilan Abad 21 Dalam Pembelajaran Fisika Di Sekolah Menengah Atas Menggunakan Model Creative Problem Solving*. 3.
- Smith, E. M., N. G. Holmes. (2020). Evaluating Instructional Labs' Use of Deliberate Practice To Teach Critical Thinking Skills. *Physical Review Physics Education Research* 16. American Physical Society.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Walsh, C, etc. (2019). Quantifying Critical Thinking: Development and Validation of The Physics Lab Inventory of Critical Thinking. *Physical Review Physics Education Research* 15. American Physical Society.
- Winardi, D. (2019). *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Fisika Pada Peserta Didik Sma Negeri 1 Makassar* (Doctoral Dissertation: Univesitas Negeri Makassar).
- Zubaidah, S. (2018, October). Mengenal 4C: Learning and innovation skills untuk menghadapi era revolusi industri 4.0. In *2nd Science Education National Conference* (Vol. 13, No. 2, pp. 1–18).