

**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP DAN MODEL  
RESPON SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS TERHADAP  
MATERI ENERGI DAN MOMENTUM MENGGUNAKAN  
METODE ANALISIS KONSENTRASI (*CONCENTRATION  
ANALYSIS*)**

**SKRIPSI**

Untuk memenuhi persyaratan S-1 Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh :

**SITI FATIMAH**

16690005

Kepada:

**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-1615/Un.02/DT/PP.00.9/07/2021

Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Pemahaman Konsep dan Model Respon Siswa Sekolah Menengah Atas Terhadap Materi Energi dan Momentum Menggunakan Metode Analisis Konsentrasi (Concentration Analysis)

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : SITI FATIMAH  
Nomor Induk Mahasiswa : 16690005  
Telah diujikan pada : Rabu, 23 Juni 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  
Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.  
SIGNED

Valid ID: 60d49078974a7



Penguji I  
Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si  
SIGNED

Valid ID: 60dd0b2a424be



Penguji II  
Drs. Nur Untoro, M.Si.  
SIGNED

Valid ID: 60dd176d8fd3a



Yogyakarta, 23 Juni 2021  
UIN Sunan Kalijaga  
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan  
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.  
SIGNED

Valid ID: 60dd1e45ab396



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi  
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan 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 Saudari:

Nama : Siti Fatimah  
NIM : 16690005  
Judul Skripsi : Identifikasi Pemahaman Konsep dan Model Respon Siswa Sekolah Menengah Atas Terhadap Materi Energi dan Momentum Menggunakan Metode Analisis Konsentrasi (*Concentration Analysis*)

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang 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, 12 Juni 2021  
Pembimbing

Joko Purwanto, M.Sc  
NIP.198203062009121002

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

*Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Fatimah

NIM : 16690005

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "Identifikasi Pemahaman Konsep dan Model Respon Siswa Sekolah Menengah Atas Terhadap Materi Energi dan Momentum Menggunakan Metode Analisis Konsentrasi (*Concentration Analysis*)" merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan 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 seharusnya.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh*

Yogyakarta, 13 Juni 2021



Siti Fatimah  
NIM : 16690005

**HALAMAN MOTTO**

*“Zero is where everything start  
Nothing would ever be born if we didn't depart from there”*

*-Shinichi Kudo-*

*“Pekerjaan-pekerjaan kecil yang dilakukan lebih baik dari pada  
rencana-rencana besar yang didiskusikan”*

*-Anonim-*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

*Kupersembahkan karya ini kepada kedua orang tuaku tercinta Ibu Aliyah dan Bapak Ikhsan yang tak pernah lelah memberikan do'a terbaik, dukungan dan motivasinya*

*Kakak-kakaku, Mba Khoir, Mba Anah, Mas Agus, dan Mas Syuaib yang selalu mendo'akan dan memberikan semangat dan dukungan*

*Terimakasih atas segalanya*

## **KATA PENGANTAR**

Alhamdulillahirobil'alamin, segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, penguasa jagad raya yang telah memberikan kehidupan yang penuh rahmat, hidayah dan karunia tak terhingga kepada seluruh makhluk-Nya secara umum, dan secara khusus kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan jalan bagi umatnya dengan secercah kemuliaan dan kasih sayang serta ilmu pengetahuan yang tiada ternilai untuk menjalani kehidupan yang lebih berkah.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayahanda dan Ibunda yang telah memberikan kasih sayang tulus doa yang tak pernah putus, selalu memberikan dukungan, nasehat, dan kepercayaan penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga.
3. Dr. Widayanti, S.Si. M.Si Selaku Dosen Pembimbing akademik yang senantiasa memberikan saran dalam kegiatan akademik penulis
4. Joko Purwanto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing Skripsi, yang selalu meluangkan waktu untuk memberikan nasehat, masukan, motivasi dalam menyelesaikan kewajiban akademis dan begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, semangat sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Dosen pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
6. Bapak Cahyo Winarno,S.Pd, M.Pd selaku Kepala SMA Negeri 5 Purworejo, Bapak Khoirul umam, M.Pd selaku kepala MAN Purworejo dan Ibu Ismawati Aisah,S.Ag,M.Pd selaku Kepala SMA Muhammadiyah Purworejo yang telah memberikan ijin penelitian.
7. Bapak Drs Bakir selaku Guru Fisika di MAN Purworejo, Bapak Marsono,S. Pd, M.Eng selaku guru fisika SMA Negeri 5 Purworejo, dan Ibu Ilma selaku guru Fisika SMA Muhammadiyah Purworejo yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama melakukan penelitian.
8. Adik-adik siswa kelas XI IPA SMA Negeri 5 Purworejo,MAN Purworejo, dan SMA Muhammadiyah Purworejo yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
9. Teman-teman kontrakan dan temen seperbimbingan Fiqi, Miranda, Faul, Yuyu, Retno, Nisrina, Eka, Mba Isna dan Eska yang selalu bahu membahu menyemangati dan saling mendukung.
10. Sahabat-sahabat embuhku, Mas Amir,Salsa, Hendra, Fahri, Gustika dan teman-teman embuhku yang lain yang selalu ada, menghibur dan memberi semangat.
11. Bolo sambatku, Dwi Kurnia dan Desi Nur yang selalu sabar menghadapi sambatku.



12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2016 seperjuangan atas kebersamaan, semangat, kerja sama, doa, dukungan, dan kenangan melewati suka duka perkuliahan.

13. Serta semua pihak terkait yang telah membantu terselesaikannya skripsi tanpa mampu penulis sebutkan satu persatu

Semoga segala bantuan, bimbingan, dan motivasi dari mereka akan tergantikan dengan balasan pahala dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, saran dan kritik yang bersifat membangun selalu di harapkan demi kebaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti sendiri, pembaca, dan bidang pendidikan pada umumnya.

Yogyakarta, 12 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvi</b>
<b>INTISARI</b> .....	<b>xvii</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian .....	8
F. Manfaat Penelitian .....	9

G.	Definisi Operasional .....	9
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>		<b>10</b>
A.	<b>Kajian Teori .....</b>	<b>10</b>
1.	Pemahaman Konsep.....	10
2.	Penyebab Kesalahan dalam Memahami Konsep (Miskonsepsi).....	12
3.	Tes Berbentuk Pilihan Ganda ( <i>Multiple Choice</i> ).....	18
4.	Materi Usaha dan Energi.....	20
5.	Materi Momentum Linier dan Kekekalan Momentum .....	25
B.	Kajian Penelitian Yang Relevan .....	30
C.	Kerangka Berfikir .....	34
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>		<b>37</b>
A.	Jenis Penelitian .....	37
B.	Tempat dan Waktu Penelitian.....	37
C.	Subjek dan Objek Penelitian.....	37
D.	Alur Penelitian .....	38
E.	Prosedur Penelitian .....	39
F.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	40
G.	Validitas Instrumen.....	43
H.	Uji Kualitas Instrumen.....	44
1.	Indeks Reliabilitas Kuder-Richardson .....	44

2.	Korelasi Poin Biserial .....	45
3.	Indeks kesukaran .....	46
4.	Daya Beda atau Indeks Diskriminasi .....	46
5.	Delta Ferguson $\delta$ .....	48
I.	Teknik Analisis Data .....	48
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....		52
A.	Validasi Instrumen .....	52
B.	Hasil Uji Kualitas Instrumen .....	52
C.	Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	56
1.	Hukum Kekekalan Energi Mekanik .....	58
2.	Usaha Oleh Gaya Konservatif dan Non-Konservatif .....	64
3.	Konsep Hukum Kekekalan Momentum .....	73
4.	Impuls dan Momentum .....	80
5.	Sistem energi dan momentum .....	88
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....		98
A.	Kesimpulan .....	98
B.	Saran .....	98
DAFTAR PUSTAKA .....		100
LAMPIRAN .....		104

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Kajian penelitian yang relevan .....	33
<b>Tabel 3.1</b> Sebaran Konsep Pada Item Soal.....	42
<b>Tabel 3.2</b> Kisi-kisi Wawancara .....	43
<b>Tabel 3.3</b> Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	46
<b>Tabel 3.4</b> Klasifikasi daya beda.....	48
<b>Tabel 3.6</b> Kategorisasi Level <i>Skor</i> dan <i>Concentration Factor</i> .....	50
<b>Tabel 3.7</b> Model respon siswa dengan mengkombinasikan <i>Skor</i> dan <i>Concentration Factor</i> .....	50
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil analisis uji instrumen .....	53
<b>Tabel 4. 2</b> Distribusi Jawaban Siswa.....	56
<b>Tabel 4. 3</b> Distribusi jawaban siswa dan hasil analisis konsentrasi pada konsep hukum kekekalan energi .....	58
<b>Tabel 4. 4</b> Distribusi jawaban dan hasil analisis konsentrasi konsep usahaoleh gaya konservatif dan gaya non-konservatif.....	65
<b>Tabel 4. 5</b> Distribusi jawaban dan analisis konsentrasi pada konsep kekekalan momentum .....	74
<b>Tabel 4. 6</b> Distribusi jawaban dan analisis konsentrasi pada konsep impuls dan momentum .....	81
<b>Tabel 4. 7</b> Distribusi jawaban dan analisis konsentrasi pada konsep sistem energi dan momentum.....	89
<b>Tabel 4. 8</b> Pemahaman siswa pada setiap materi .....	94

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Peristiwa Tumbukan.....	29
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	39
Gambar 4. 1 Soal nomor 2 .....	61
Gambar 4. 2 Soal Nomor 9 .....	62
Gambar 4. 3 Soal nomor 1 .....	66
Gambar 4. 4 Item Soal Nomor 8 .....	66
Gambar 4. 5 Item soal nomor 20.....	67
Gambar 4. 6 Item soal nomor 6.....	68
Gambar 4. 7 Soal nomor 12 .....	69
Gambar 4. 7 Item soal nomor 20.....	71
Gambar 4. 8 Item soal nomor 24.....	72
Gambar 4. 9 Item soal nomor 25.....	72
Gambar 4. 10 Ilustrasi soal nomor 5 .....	76
Gambar 4. 11 Item soal nomor 14.....	77
Gambar 4. 12 Ilustrasi soal nomor 13 dan 14 .....	78
Gambar 4. 13 Item soal nomor 14.....	78
Gambar 4. 14 Item soal nomor 21.....	79
Gambar 4. 15 Item soal nomor 7.....	83
Gambar 4. 16 Item soal nomor 18.....	84
Gambar 4. 17 Item soal nomor 19.....	85
Gambar 4. 18 Item soal nomor 23.....	87
Gambar 4. 19 Item soal nomor 3.....	90

Gambar 4. 20 Item Soal nomor 11 .....	90
Gambar 4. 21 Item soal nomor 13.....	91
Gambar 4. 22 Ilustrasi soal nomor 16 .....	92

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Instrumen EMCS .....	104
Lampiran 2 Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen .....	114
Lampiran 3 Hasil Uji Kualitas Instrumen .....	116
Lampiran 4 Hasil Analisis Konsentrasi Setiap Item Soal .....	117
Lampiran 5 Hasil Wawancara .....	118
Lampiran 6 Lembar Bukti Validasi.....	125
Lampiran 7 Surat Izin Penelitian.....	129
Lampiran 8 Surat Bukti Penelitian.....	131
Lampiran 9 Biodata Diri .....	134



**IDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP DAN MODEL RESPON SISWA  
SEKOLAH MENENGAH ATAS TERHADAP MATERI ENERGI DAN  
MOMENTUM MENGGUNAKAN METODE ANALISIS KONSENTRASI  
(CONCENTRATION ANALYSIS)**

**Siti Fatimah**

**16690005**

**INTISARI**

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) mengetahui pemahaman konsep dan model respon siswa sekolah menengah atas pada materi energi dan momentum. 2) menguji kualitas instrumen EMCS versi bahasa indonesia dengan lima uji statistik yaitu indeks reliabilitas KR-20, korelasi poin biserial, indeks kesukaran, daya beda, dan koefisien delta fergusson.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif yang melibatkan 171 siswa sekolah menengah atas di Kabupaten Purworejo. Penelitian ini menggunakan versi bahasa indonesia dari 25 item soal *multiple-choice Energy and Momentum Concept Survey (EMCS)* yang dikembangkan oleh Singh dan Rosengrant. Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang dianalisis menggunakan metode analisis konsentrasi (*Concentration Analysis*) kemudian diperoleh konsep alternatif dan model respon yang dimiliki siswa.

Hasil uji instrumen menunjukkan bahwa EMCS versi bahasa indonesia memenuhi dua dari lima uji statistik yang dilakukan yaitu indeks reliabilitas KR-20 dan korelasi poin biserial. Adapun untuk daya beda, indeks kesukaran dan koefisien delta fergusson menunjukkan bahwa instrumen EMCS versi bahasa indonesia tidak memenuhi kriteria minimum tiga uji statistik tersebut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan konsep alternatif atau miskonsepsi pada setiap konsep yang diujikan. Hasil analisis konsentrasi menunjukkan bahwa ditemukan dua model respon siswa, yaitu *null-model* dan *bi-model*. *Null-model* mengindikasikan bahwa siswa memiliki level respon yang buruk dan tidak memiliki preferensi yang kuat terhadap konsep yang diujikan. Sedangkan *bi-model* menunjukkan bahwa respon siswa didominasi pada dua alternatif jawaban yang disediakan pada item soal.

**Kata Kunci:** Pemahaman konsep, model respon, energi dan momentum, , analisis konsentrasi

**IDENTIFICATION OF UNDERSTANDING CONCEPTS AND RESPONSE  
MODELS OF SENIOR HIGH SCHOOL STUDENTS TO ENERGY AND  
MOMENTUM CONCEPT USING CONCENTRATION ANALYSIS METHOD  
(CONCENTRATION ANALYSIS)**

**Siti Fatimah  
16690005**

**ABSTRACT**

*The purpose of this research is: 1) To determine the understanding of concepts and responses models of high school students' to energy and momentum concept 2) Testing the quality of the Indonesian version of the EMCS instrument with five statistical tests, specifically KR-20 reliability index, biserial point correlation, difficulty index, discriminating power, and the delta fergusson coefficient.*

*This research is a quantitative descriptive research involving 171 high school students in Purworejo Regency. This research uses the Indonesian version of the 25 multiple-choice Energy and Momentum Concept Survey (EMCS) items developed by Singh and Rosengrant. The data in this research is quantitative data which analyzed using the concentration analysis method, then alternative concepts or misconceptions and student response models are obtained.*

*The results of the instrument test showed that the Indonesian version of the EMCS met two of the five statistical tests carried out, namely the KR-20 reliability index and biserial point correlation. As for the discriminatory power, the difficulty index and the delta fergusson coefficient indicate that the Indonesian version of the EMCS instrument does not meet the minimum criteria for the three statistical tests. The results showed that alternative concepts or misconceptions were found in each of the concepts tested. The results of the concentration analysis showed that there are two models of student response, namely the null-model and the bi-model. Null-model indicates that students have a poor level of response and do not have a strong preference for the concept being tested. While the bi-model shows that student responses are dominated by the two alternative answers provided on the item questions*

**Keywords:** *Concept Understanding, Response Model, Energy and Momentum, and Concentration Analysis*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Fisika merupakan mata pelajaran dalam rumpun sains yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari (Saregar, 2016). Tujuan dari pembelajaran fisika ialah untuk mengantarkan pemahaman siswa menguasai konsep-konsep dan keterkaitannya guna memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2017). Kemampuan pemahaman konsep merupakan syarat mutlak dalam mencapai keberhasilan belajar fisika. Hanya dengan penguasaan konsep, seluruh permasalahan fisika dapat dipecahkan, baik permasalahan fisika yang ada dalam kehidupan sehari-hari maupun permasalahan fisika dalam bentuk soal-soal di sekolah (Mardiana & Winarti, 2019). Siswa dikatakan paham apabila dapat mengkonstruksi makna dari pesan-pesan pembelajaran, baik yang bersifat lisan, tulisan maupun grafis yang disampaikan melalui pengajaran, buku, atau layar komputer (Irwandani, 2015).

Pemahaman siswa terhadap materi/konsep dapat diketahui melalui hasil tes kemampuan akademis seperti ulangan umum, ujian nasional, atau prestasi bidang lain (Maesaroh, 2018). Hasil ujian nasional dapat menjadi salah satu tolak ukur untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa yang didalamnya terdapat tiga level pengetahuan yaitu pemahaman, aplikasi dan penalaran. Selain itu, hasil UN juga dapat merepresentasikan kualitas satuan pendidikan di suatu wilayah, baik di tingkat daerah, provinsi maupun nasional (L. A. Putri, 2017).

Dari tahun ke tahun, mata pelajaran fisika menjadi mata pelajaran rumpun sains dengan rata-rata hasil ujian nasional terendah pada skala nasional maupun skala daerah (Puspendik, 2019). Hal ini juga terjadi di Kabupaten Purworejo, dimana fisika juga menjadi mata pelajaran rumpun sains dengan nilai rata-rata terendah dalam ujian nasional. Rendahnya hasil ujian merupakan salah satu indikasi bahwa siswa memiliki pemahaman konsep yang tidak cukup baik (Nugraeni et al., 2013). Pernyataan ini sejalan dengan hasil wawancara terhadap beberapa guru fisika di Kabupaten Purworejo yang mengungkapkan bahwa hanya sekitar 40% siswa yang mencapai KKM pada saat dilakukan ulangan harian. Hal ini disebabkan rendahnya pemahaman siswa terhadap konsep yang diujikan. Selain itu, sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam menempatkan peran mereka dalam proses pembelajaran, sehingga pemahaman yang diperoleh selama kegiatan pembelajaran menjadi tidak maksimal (Afifah et al., 2018).

Terdapat banyak hal yang menjadi penyebab mengapa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep, diantaranya adalah prakonsepsi siswa, intuisi yang salah, konsepsi yang salah, kesalahpahaman representasi secara verbal dan kesalahpahaman faktual (Rosa et al., 2018). Kendala lain yang dihadapi siswa dalam pembelajaran fisika adalah mata pelajaran ini selalu menyuguhkan masalah yang menuntut siswa untuk berfikir kritis dan sistematis untuk menyelesaikannya (Jiwanto et al., 2012). Selain itu, hasil wawancara mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa hanya memahami konsep secara matematis tetapi kurang dalam memahami secara fisis sehingga siswa sering

mengalami kesulitan ketika disajikan kasus yang berbeda dari yang dicontohkan. Kesulitan lain yang banyak dihadapi oleh sebagian besar siswa dalam menginterpretasi berbagai konsep dan prinsip fisika adalah mereka dituntut harus mampu menginterpretasi pengetahuan fisika tersebut secara tepat dan tidak samar-samar atau tidak mendua arti (Purwanto & Winarti, 2016)

Materi yang diujikan dalam ujian nasional sangat luas cakupannya meliputi mekanika, termodinamika, hingga fisika atom dan inti. Dari banyaknya materi yang diujikan, materi energi dan momentum merupakan materi yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Hal tersebut dikarenakan kedua materi tersebut merupakan materi yang memiliki ketercapaian yang cukup rendah dibandingkan dengan materi lain yang diujikan (Puspendik, 2019).

Energi dan momentum merupakan materi yang saling berkaitan satu sama lain karena konsep tersebut merupakan konsep turunan dari hukum Newton (Singh & Rosengrant, 2003). Selain itu, energi dan momentum merupakan dua konsep paling mendasar dalam fisika yang digunakan untuk memahami permasalahan gerak dalam kehidupan sehari-hari (Singh & Schunn, 2009). Oleh sebab itu, pemahaman pada kedua materi ini perlu lebih ditekankan agar siswa lebih mudah dalam menerima materi-materi selanjutnya. Akan tetapi, berdasarkan hasil wawancara dengan guru terungkap bahwa siswa masih sering mengalami kesulitan dalam memahami kedua materi ini. Kesulitan yang sering dialami ketika memahami konsep energi dan momentum diantaranya adalah menerapkan dan merepresentasikan konsep,

mengidentifikasi permasalahan dengan tepat, serta menerapkan konsep dalam permasalahan fisika yang berbeda dari yang telah dicontohkan (Singh & Rosengrant, 2003).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru fisika di Kabupaten Purworejo, diperoleh informasi bahwa pemahaman siswa terhadap materi energi dan momentum masih rendah. Menurut guru, siswa masih belum dapat menerapkan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum linier secara tepat dan masih terganggu dengan faktor lain yang tidak relevan untuk menyelesaikan masalah. Siswa seringkali menggunakan pengalaman dan intuisinya untuk menyelesaikan permasalahan fisika yang dihadapi. Siswa umumnya memiliki pengetahuan awal yang belum tentu dapat dikonfirmasi kebenarannya, kemudian siswa tidak dapat mengasosiasikannya dengan pengetahuan baru yang diperoleh. Hal tersebut mengakibatkan siswa tidak dapat mengkonstruksi pengetahuannya secara utuh sehingga siswa tidak memahami konsep dengan tepat (Afifah et al., 2018).

Memahami konsep dengan tepat merupakan tujuan penting dalam pembelajaran fisika. Pemahaman konsep yang tepat akan memudahkan siswa dalam memecahkan masalah (Mustofa et al., 2016). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengungkap bagaimana suatu konsep dipahami oleh siswa. Cara siswa menyelesaikan soal dengan benar atau salah memuat informasi penting bagaimana siswa memahami sebuah konsep. (Bao & Redish, 2001). Jawaban siswa dapat menjadi gambaran umum bagaimana siswa memahami sebuah konsep. Gambaran ini selanjutnya dapat digunakan untuk

mendesain pembelajaran yang sesuai untuk memperbaiki atau meremidiasi pemahaman siswa yang tidak sesuai (Dega & Govender, 2016).

Pemahaman terkait konsep energi dan momentum dapat diukur menggunakan tes yang terstandar. Salah satu tes standar yang dapat digunakan adalah *Energy and Momentum Concept Survey (EMCS)* yang telah banyak digunakan untuk menggali pemahaman konsep energi dan momentum siswa di luar negeri seperti dalam penelitian Dalaklioğlu. et al., (2015) di Turki dan Dega & Govender, (2016) di Ethiopia. Meskipun sudah terstandar, instrumen EMCS jarang digunakan pada penelitian pemahaman konsep di Indonesia. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji kualitas instrumen untuk mengetahui apakah EMCS cukup layak untuk digunakan untuk meneliti pemahaman konsep lebih lanjut.

Instrumen EMCS terdiri dari 25 soal pilihan ganda yang terbagi ke dalam lima konsep yaitu hukum kekekalan energi, usaha oleh gaya konservatif dan non konservatif, hukum kekekalan momentum linier, impuls dan momentum, serta sistem energi dan momentum (Dega & Govender, 2016). Soal berbentuk pilihan ganda mendorong pengetahuan siswa ke dalam suatu pola yang merujuk pada skema tertentu. Skema yang muncul merupakan gambaran dari bagaimana siswa menyelesaikan sebuah permasalahan. Skema yang muncul ini disebut dengan model respon (Bao & Redish, 2001). Dari model respon ini, kemudian dapat diketahui konsep mana yang paling banyak dipahami oleh siswa, apakah konsep yang benar atau konsep yang salah. Konsep yang salah inilah yang kemudian disebut sebagai konsep alternatif.

Hasil dari penelitian tentang model respon dan konsep alternatif yang dimiliki siswa dapat digunakan oleh guru sebagai gambaran bagaimana siswa memahami suatu konsep. Hal ini dapat digunakan untuk menentukan langkah dalam memperbaiki pembelajaran seperti dalam pemilihan pendekatan, model, strategi atau teknik yang lebih baik dalam pembelajaran materi energi dan momentum sehingga kedepannya siswa dapat memahami konsep dengan tepat. Sedangkan hasil uji kualitas instrumen dapat menjadi pertimbangan apakah soal EMCS versi bahasa Indonesia dapat digunakan untuk melakukan penelitian pemahaman konsep terhadap siswa di Indonesia lebih lanjut.



## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang dipaparkan diatas dapat diidentifikasi masalah-masalah berikut :

1. Fisika menjadi mata pelajaran sains dengan rata-rata ujian nasional terendah dibandingkan mata pelajaran sains lainnya.
2. Siswa memiliki pemahaman yang rendah terhadap konsep fisika.
3. Materi energi dan momentum menjadi salah satu materi ujian nasional dengan ketercapaian yang rendah sehingga perlu mendapat perhatian khusus.
4. Siswa sering mengalami kesulitan dalam menerapkan dan merepresentasikan konsep energi dan momentum, mengidentifikasi permasalahan dengan tepat, serta menerapkan konsep ke dalam permasalahan fisika yang berbeda dari yang telah dicontohkan guru.
5. Meskipun sudah terstandar, instrumen EMCS jarang digunakan pada penelitian pemahaman konsep di Indonesia sehingga perlu dilakukan uji kualitas instrumen untuk mengetahui apakah EMCS cukup layak untuk digunakan untuk meneliti pemahaman konsep siswa di Indonesia lebih lanjut.

## **C. Batasan Masalah**

Agar penelitian lebih terarah dan efisien, maka diperlukan adanya batasan masalah. Penelitian ini dibatasi hanya pada mengidentifikasi pemahaman konsep siswa pada materi energi dan momentum dengan mengungkap konsep

alternatif dan model respon yang dimiliki siswa. Tidak sampai melakukan perbaikan/ remediasi pemahaman konsep.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Apakah instrumen EMCS versi bahasa indonesia memenuhi kriteria lima uji statistik yang berupa indeks reliabilitas KR-20, korelasi poins biserial, indeks kesukaran, daya beda, dan koefisien delta fergusson?
2. Bagaimana pemahaman konsep yang dimiliki siswa?
3. Bagaimana model respon siswa Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Purworejo terhadap materi energi dan momentum menggunakan metode analisis konsentrasi (*Concentration Analysis*)?.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menguji kualitas instrumen EMCS versi bahasa indonesia dengan lima uji statistik yang berupa indeks reliabilitas KR-20, korelasi poin biserial, indeks kesukaran, daya beda, dan koefisien delta fergusson.
2. Mengidentifikasi pemahaman konsep yang dimiliki siswa
3. Mengidentifikasi model respon siswa Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Purworejo terhadap materi energi dan momentum menggunakan metode analisis konsentrasi (*Concentration Analysis*)

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk :

1. Bagi peneliti, dapat memperluas wawasan dan dijadikan bahan rujukan untuk penelitian lebih lanjut.
2. Bagi guru, dapat memberikan informasi mengenai pemahaman dan kesulitan siswa terhadap materi energi dan momentum sehingga dapat melakukan penanganan yang tepat.
3. Bagi siswa, dapat memberikan informasi mengenai tepat tidaknya pemahamannya terhadap konsep energi dan momentum.
4. Bagi pembaca, dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan dan agar informasi hasil maupun strategi yang telah digunakan dan diperoleh oleh peneliti dapat dijadikan rujukan/acuan untuk melakukan penelitian mengenai konsepsi siswa lebih lanjut pada materi energi dan momentum atau yang lainnya.

## **G. Definisi Operasional**

1. Konsep alternatif adalah pemahaman lain yang dimiliki siswa yang berbeda dengan konsep yang tepat
2. Pemahaman konsep siswa adalah pemahaman yang dimiliki siswa atau bagaimana siswa memahami suatu konsep

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Uji kualitas instrumen menunjukkan bahwa EMCS versi bahasa indonesia memenuhi dua dari lima uji statistik yang dilakukan yaitu indeks reliabilitas KR-20 dan korelasi poin biserial. Adapun untuk daya beda, indeks kesukaran dan koefisien delta fergusson menunjukkan bahwa instrumen EMCS versi bahasa indonesia tidak memenuhi kriteria minimum tiga uji statistik tersebut.
2. Siswa tidak memiliki preferensi yang kuat terhadap setiap konsep yang diujikan. Hal ini dapat diketahui dari jawaban siswa pada setiap konsep yang menunjukkan siswa tidak memiliki pemahaman yang cukup.
3. Terdapat dua model respon siswa yang ditemukan pada 25 item soal EMCS yang diujikan. Yaitu 24 item soal menempatkan siswa pada model respon *null model* yang merupakan kategori model respon terendah, dan 1 item soal menempatkan siswa pada kategori *bi model*.

#### B. Saran

1. Konsep alternatif atau miskonsepsi yang ditemukan dapat digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki model pembelajaran atau cara belajar siswa agar miskonsepsi siswa pada materi energi dan

momentum berkurang. Sehingga akan lebih baik jika dilakukan eksperimen untuk meremidiasi miskonsepsi atau konsep alternatif yang telah ditemukan.

2. Banyak item soal yang dijawab secara intuitif oleh siswa, sehingga akan lebih baik jika dikembangkan media pembelajaran mandiri untuk mencegah intuisi dan prakonsepsi yang salah pada siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. W., adia, A., & Aminah, N. S. (2018). Students ' Conception on Momentum and Impulse toward Higher Order Thinking Skill. *5th ICRIEMS Proceedings*, 50–55.
- Arikunto, S. (2007). *Evaluasi Program Pendidikan*. bumi aksara.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. bumi aksara.
- Arikunto, S. (2013a). *Manajemen Penelitian*. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2013b). *Prosedur Penelitian*. Rineka Cipta.
- Astiti, K. A. (2017). *Evaluasi Pembelajaran*. Penerbit Andi.
- Azwar, S. (2012). *reliabilitas dan validitas* (4th ed.). Pustaka Pelajar.
- Bao, L., & Redish, E. F. (2001). Concentration analysis: A quantitative assessment of student states. *American Journal of Physics*, 69(S1), S45–S53. <https://doi.org/10.1119/1.1371253>
- Chittasirinuwat, O., Kruatong, T., & Paosawatyanong, B. (2010). College students' intuitive understanding and problem-solving of energy and momentum. *AIP Conference Proceedings*, 1263, 79–82. <https://doi.org/10.1063/1.3479899>
- Dalaklioğlu., Demirci., & Şekercioğlu. (2015). Eleventh Grade Students ' Difficulties And Misconceptions About Energy. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, 6(1), 13–21.
- Dega, B. G., & Govender, N. (2016). Assessment of students' scientific and alternative conceptions of energy and momentum using concentration analysis. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(3), 201–213. <https://doi.org/10.1080/18117295.2016.1218657>
- Ding, L., Chabay, R., Sherwood, B., & Beichner, R. (2006). Evaluating an electricity and magnetism assessment tool : Brief electricity and magnetism assessment. *Physics Education Research*, 2, 1–7. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010105>
- Gül, A., & Sabri, M. (2008). Grade 10 Students' Misconceptions about Impulse and Momentum. *Journal of Turkish Science Education*, 5(2), 47–59.
- Hadiwiyanti, I. (2015). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Siswa SMP dan Penerapannya di Lingkungan Sekitar*. Universitas Negeri Semarang.

- Halliday, D., & Resnick, R. (2010). *Fisika Dasar Jilid 1*. Erlangga.
- Handayani, R. A., Jamzuri, D., Pd, M., Budiawanti, S., Si, S., Si, M., Fisika, P., & Keguruan, F. (2014). PROFIL PRAKONSEPSI SISWA SMP KELAS VIII PADA MATERI CAHAYA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 25–29.
- Hirça, N., Çalik, M., & Akdeniz, F. (2008). Investigating Grade 8 Students' Conceptions of 'Energy' and Related Concepts. *Journal of Turkish Science Education*, 5(1), 75–87.
- Irwandani, I. (2015). Pengaruh Model Pembelajaran Generatif Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Pokok Bahasan Bunyi Siswa MTs Al-Hikmah Bandar Lampung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 4(2), 165. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.90>
- Ishaq, M. (2007). *Fisika Dasar*. Graha Ilmu.
- Jiwanto, I. N., Purwanto, J., & Murtono. (2012). Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisika menurut polya. *Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 3(5), 414–422.
- Judge, M. (n.d.). *How to Analyze Learners | Webucator*. Retrieved March 19, 2020, from <https://www.webucator.com/how-to/how-analyze-learners.cfm>
- Juhji. (2017). UPAYA MENGATASI Miskonsepsi Siswa Pada Materi. 7(1), 33–39.
- Lesson 2: Context - Analyzing the Learner: Instructional Design*. (n.d.). Utah Valey University. Retrieved March 19, 2020, from <https://canvas.instructure.com/courses/803402/pages/lesson-2-context-analyzing-the-learner>
- Mardiana, R., & Winarti. (2019). Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Tingkat. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika V J*, 1-14.
- Mulyasa, E. (2005). *Implementasi Kurikulum 2004: Panduan Pembelajaran KBK*. Remaja Rosdakarya.
- Mustofa, Z., Sutopo, & Mufti, N. (2016). Pemahaman Konsep Siswa SMA Tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 519–528.
- Nasution, S. (2005). *Berbagai pendekatan dalam proses belajar mengajar*. bumi aksara.
- Nugraeni, D., Jamzuri, J., & Sarwanto, S. (2013). Penyusunan tes diagnostik fisika materi listrik dinamis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(2), 12–16.

<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/pfisika/article/view/2796>

- Pebrianti, D. (2014). Efektifitas Model Pembelajaran Perubahan Konseptual Untuk Mengatasi Miskonsepsi Fisika Pada Siswa Kelas X Sman 1 Praya Barat Tahun Pelajaran 2012/2013. *Lensa : Jurnal Kependidikan Fisika*, 2(1), 150. <https://doi.org/10.33394/j-lkf.v2i1.296>
- Prijowuntato, W. (2016). *Evaluasi Pembelajaran*. Sanata Dharma University Press.
- Purwanto, J., & Winarti. (2016). Profil Pembelajaran Fisika dan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 7, 8-18.
- Puspendik. (2019). *LAPORAN HASIL UJIAN NASIONAL*. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia. [https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian\\_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&!1!&](https://hasilun.puspendik.kemdikbud.go.id/#2019!smp!capaian_nasional!99&99&999!T&T&T&T&1&!1!&)
- Putri, D. A. I. (2016). *Miskonsepsi Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Kelas IV di SDN 1 Pageraji*. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Putri, L. A. (2017). *Identifikasi miskonsepsi Siswa kelas XI SMA N 5 Yogyakarta Pada Materi Dinamika Rotasi dan Kesetimbangan Benda Tegar Menggunakan Soal Pilihan Ganda Beralasan Terbuka*. UIN Sunan Kalijaga.
- Rosa, G. C., Cari, C., Aminah, N. S., & Handhika, J. (2018). Students ' understanding level and scientific literacy competencies related to momentum and impulse Students ' understanding level and scientific literacy. *Journal of Physics: Conference Series*.
- Rusman. (2010). *Model-Model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Raja Grafindo Persada.
- Rusyani, E. (2012). DESAIN PEMBELAJARAN. *Jurnal Pendidikan Luar Biasa*.
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group.
- Saregar, A. (2016). Pembelajaran Pengantar Fisika Kuantum dengan Memanfaatkan Media Phet Simulation dan LKM Melalui Pendekatan Saintifik: Dampak pada Minat dan Penguasaan Konsep Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 53. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.105>
- Sari, W. P., Suyanto, E., & Suana, W. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Vektor pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(2), 159–168. <https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v6i2.1743>



- Singh, C., & Rosengrant, D. (2003). Multiple-choice test of energy and momentum concepts. *American Journal of Physics*, 71(6), 607–617. <https://doi.org/10.1119/1.1571832>
- Singh, C., & Schunn, C. D. (2009). *Connecting three pivotal concepts in K-12 science state standards and maps of conceptual growth to research in physics education*.
- Soedjadi. (2000). *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia*. Direktorat Jendral Perguruan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sudaryono. (2014). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Lentera Ilmu Cendekia.
- Sukardi. (2008). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. bumi aksara.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Sulastri. (2018). *Analisis Pemahaman Konsep Fisika Pada Materi Energi dan Momentum dengan Menggunakan Instrumen Conceptual Survey (EMCS) Pada Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya*. Universitas Sriwijaya.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Gramedia Widiasarana.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran: Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Pustaka Pelajar.
- Tipler, P. A. (1998). *Fisika Untuk Sains dan Teknik*. Erlangga.
- Van den Berg, E. (1991). *Miskonsepsi dan Remediasi*. Universitas Kristen Satya Wacana.
- Widarti, N. F. (2019). *Analisis Kemampuan Penalaran (Reasoning Skill) Siswa Tentang Usaha dan Energi di MA Muallimat*. UIN Sunan Kalijaga.
- Widoyoko, E. P. (2014). *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Pustaka Pelajar.
- Winarti, & Budiarti, I. (2020). Diagnostik Konsepsi Siswa Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, 8, 136-146.
- Winkel, W. (2012). *Psikologi Pembelajaran di Sekolah*. Media Abadi.
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2002). *Fisika Universitas Jilid 1* (10th ed.). Erlangga.

**Lampiran 9****CURRICULUM VITAE****A. Biodata**

Nama : Siti Fatimah  
 Tempat, Tanggal Lahir : Purworejo, 14 September 1998  
 Alamat : Sikebek RT 02/RW 01, Desa Benowo, kec. Bener, Kab. Purworejo  
 Email : fatimashinichi@gmail.com  
 HP : 085642946850

**B. Riwayat Pendidikan**

Riwayat Pendidikan	: TK Mandala Puri Benowo	2003-2004
	SD Negeri Benowo	2004-2010
	MTs Negeri Loano	2010-2013
	MA Negeri Purworejo	2013-2016
	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016-2021