



**ANALISIS KONSEPSI GERAK HARMONIK SEDERHANA  
PADA SISWA KELAS X SMA DENGAN MENGGUNAKAN  
CRI (*CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*)**

**SKRIPSI**

Diajukan dalam Rangka Penyelesaian Studi Strata (S-1) untuk Mencapai Gelar  
Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Fisika

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

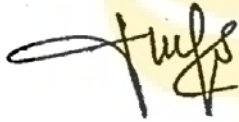
Oleh  
Galuh Maharani  
4201413031

**JURUSAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2017**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Analisis Konsepsi Gerak Harmonik Sederhana pada Siswa Kelas X SMA dengan Menggunakan CRI (*Certainty of Response Index*)” telah siap untuk diujikan di sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

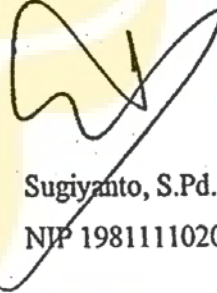
Dosen Pembimbing I



Drs. Ngurah Made D. P., M.Si., Ph.D.  
NIP 196702171992031002

Semarang, 8 Agustus 2017

Dosen Pembimbing II



Sugiyanto, S.Pd. M.Si.  
NIP 198111102003121001

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini yang berjudul “Analisis Konsepsi Gerak Harmonik Sederhana pada Siswa Kelas X SMA dengan Menggunakan CRI (*Certainty of Response Index*)” disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dari dosen pembimbing. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Agustus 2017



Galuh Maharani

4201413031

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul:

Analisis Konsepsi Gerak Harmonik Sederhana pada Siswa Kelas X SMA  
dengan Menggunakan CRI (*Certainty of Response Index*)

disusun oleh

Galuh Maharani

4201413031

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Matematika  
dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang pada tanggal 15  
Agustus 2017.



Panitia:

Ketua

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt

NIP 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih M.Si

NIP 196807141996031005

Ketua Penguji

Teguh Darsono, S.Pd., M.Si., Ph.D.

NIP 196412231988031001

Anggota Penguji/  
Pembimbing I

Drs. Ngurah Made D. P., M.Si., Ph.D.

NIP 196702171992031002

Anggota Penguji/  
Pembimbing II

Sugiyanto, S.Pd. M.Si.

NIP 198111102003121001

## MOTTO

- Siapa yang berhenti belajar, dia telah kehilangan setengah harga dirinya. Siapa yang berhenti bermimpi, dia telah kehilangan setengah nyawanya. (Andrea Hirata).
- Science without religion is lame. Religion without science is blind. (Albert Einstein)

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

1. Untuk kedua orang tuaku Bapak Kamali dan Ibu Minarni tercinta, terima kasih atas segala kasih sayang, do'a, pengorbanan dan kerja keras yang tiada henti.
2. Adikku Kamila Kurnia Sari, Amira Firjatillah, dan teman-temanku yang selalu memberi do'a, semangat, dan dukungan.
3. Bapak dan Ibu Guru SD N 3 Curugsewu, SMP N 1 Patean dan SMA N 1 Sukorejo, serta Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Fisika UNNES. Terimakasih atas segala ilmu yang telah diamalkan sehingga saya dapat sampai ke jenjang ini.
4. Untuk almamaterku, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas Negeri Semarang (UNNES).

## PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat, dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar. Keberhasilan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini tidak dapat lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M. Hum, Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si,Akt., Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., Ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Hadi Susanto, M.Si., dosen wali yang telah memberikan arahan akademik selama perkuliahan.
5. Drs. Ngurah Made D. P., M.Si., Ph.D., dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
6. Sugiyanto, S.Pd. M.Si., dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
8. Kepala SMA N 1 Sukorejo yang telah memberikan izin penelitian.
9. Eko Widayanti, S.Pd. yang telah memberikan informasi dan membantu penulis dalam melaksanakan penelitian.
10. Siswa SMA N 1 Sukorejo yang berperan aktif dalam proses penelitian.
11. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan do'a, bantuan dan dukungan.
12. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penulisan skripsi ini.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang lebih dari Allah SWT. Kami berharap agar penelitian ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, Agustus 2017

Penulis



## ABSTRAK

Maharani, Galuh. 2017. *Analisis Konsepsi Gerak Harmonik Sederhana pada Siswa Kelas X SMA dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index)*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D., dan Pembimbing Pendamping Sugiyanto, S.Pd., M.Si.

Kata kunci: konsepsi, getaran harmonik sederhana, CRI.

Topik gerak harmonik sederhana merupakan salah satu materi pelajaran fisika kelas X Sekolah Menengah Atas. Dalam memahami konsep-konsep tersebut, setiap siswa memiliki konsepsi yang mungkin berbeda dengan konsepsi siswa lain maupun konsepsi para pakar. Perbedaan konsepsi siswa dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsepsi yang dimiliki siswa serta faktor penyebab pembentuk konsepsi tersebut. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kombinasi dengan desain *explanatory sequential mixed method design*. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA kelas X IPA 1. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah tes, angket, dan wawancara. Tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda dengan alasan terbuka yang dikombinasikan dengan CRI (Certainty of Response Index). Penilaian terhadap pemahaman siswa mengacu kategori pemahaman konsep oleh Hakim, yang terdiri atas paham konsep, kurang paham, tidak paham konsep, dan miskonsepsi. Pada tahap awal dilakukan tes tertulis yang bertujuan memunculkan konsepsi siswa dan pengisian angket untuk mengetahui faktor penyebab konsepsi siswa. Dari 35 responden yang diambil datanya saat tahap awal, 17 siswa terpilih menjadi responden wawancara. Tahap wawancara dilakukan untuk mengklarifikasi jawaban tertulis siswa dan untuk mengungkap lebih mendalam konsepsi siswa. Hasil penelitian menunjukkan pemahaman siswa pada materi getaran harmonik sederhana yang tergolong rendah, yakni 28,82% paham konsep, 6,32% kurang paham konsep, 31,62% tidak paham konsep, dan 33,24% mengalami miskonsepsi. Kemunculan konsepsi yang bervariasi ini paling banyak dipengaruhi oleh intuisi kehidupan sehari-hari, serta faktor lain seperti buku teks, pengetahuan sebagai struktur teoritis, pembelajaran, pengetahuan sebagai serpihan yang terpisah-pisah, pemahaman kurang mendalam dan apresiasi konseptual.



## ABSTRACT

Maharani, Galuh. 2017. The Conception Analysis of the Simple Harmonic Motion on the Tenth Grade High School Students by Using CRI (Certainty of Response Index). Final Project. Department of Physics. Faculty of Mathematics and Natural Sciences Semarang State University. First Advisor: Drs. Ngurah Made Darma Putra, M.Si., Ph.D., Second Advisor: Sugiyanto, S.Pd., M.Si.

**keyword: conception, simple harmonic motion, CRI.**

Simple harmonic motion topic was one of the subjects learning of the physics class in the tenth grade of senior high school. In understanding the concepts, each student had probably different conception to the other student or the expert. The difference conception of the student could be effected by several factors. This research aimed to analyze the conception belonging to the students and the causal factor of the conception builder. The type of this research used the combination design with explanatory sequential mixed method. The subject of this study was the tenth grade students of senior high school in the science 1. The data collection method used was the test, questionnaire, and interviews. The test used was open ended multiple choice combined with a CRI (Certainty of Response Index). The assessment of the students' comprehension referred to the concept categories by Hakim, which consisted of the understand concept, less familiar, don't understand the concept, and misconceptions. In the early stages, the written test was aimed to bring up the conceptions of the students and questionnaire charging to find out the causal factor conception of students. From 35 respondents which the data was taken in the initial stage, 17 students were selected as the respondents to the interview. Interviews stage was conducted to clarify the student's written answers and to reveal the deeper conception of students. The results showed the students' comprehension on simple harmonic vibration belonged to low, it was 28.82% understand concepts, 6.32% Understand the concept but are not confident with the answers given, 31.62% did not understand the concept, and 33.24% misconception. The emergence of varied conception was most influenced by intuition of the daily life, as well as other factors such as text books, knowledge as a theoretical structure, learning, knowledge as the separate fragments, less profound understanding and appreciation of the conceptual.

# DAFTAR ISI

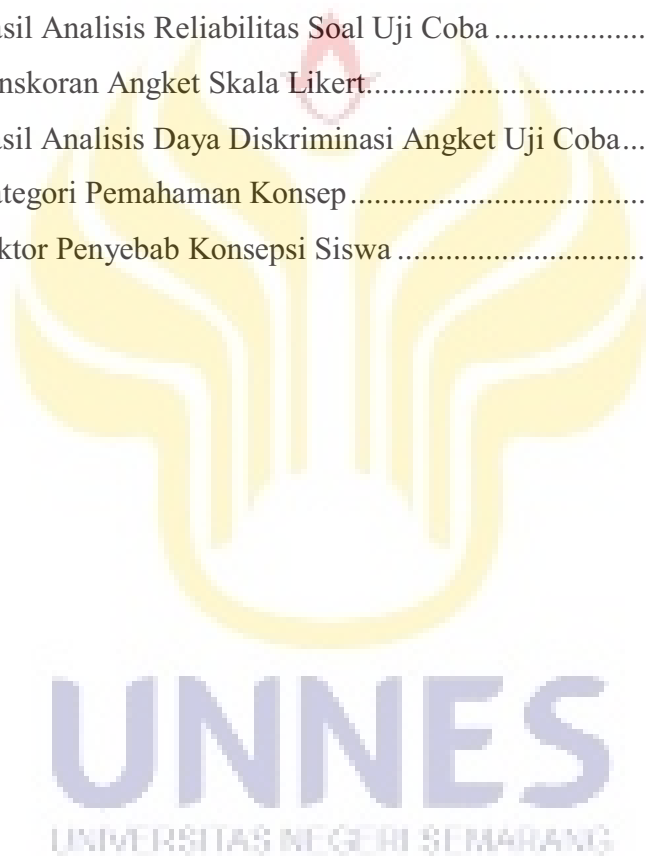
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>v</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Penegasan Istilah .....	8
1.6 Sistematika Penuisan Skripsi.....	9
<b>2. LANDASAN TEORI.....</b>	<b>11</b>
2.1 Pengertian Konsep.....	11
2.2 Konsepsi .....	12
2.3 Miskonsepsi.....	18
2.4 <i>Certainty of Response Index</i> (CRI) .....	19
2.5 Gerak Harmonik Sederhana (GHS).....	24
2.6 Kerangka Berpikir .....	36
<b>3. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
3.1 Desain Penelitian.....	38

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	39
3.3 Subjek Penelitian.....	39
3.4 Objek Penelitian .....	41
3.5 Teknik Pengumpulan Data .....	41
3.6 Instrumen Penelitian.....	43
3.7 Teknik Analisis Data Penelitian.....	50
<b>4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>53</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	53
4.2 Pembahasan.....	92
<b>5. PENUTUP.....</b>	<b>120</b>
5.1 Simpulan.....	120
5.2 Saran.....	121
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>123</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>127</b>



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skala <i>Certainty of Response Index</i> .....	21
Tabel 2.2 Ketentuan untuk Membedakan antara Tahu Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Tahu Konsep untuk Responden Secara Individu.....	22
Tabel 2.3 Kategori CRI oleh Hakim .....	23
Tabel 3.1 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba .....	45
Tabel 3.2 Hasil Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba .....	47
Tabel 3.3 Penskoran Angket Skala Likert.....	47
Tabel 3.4 Hasil Analisis Daya Diskriminasi Angket Uji Coba.....	48
Tabel 3.5 Kategori Pemahaman Konsep .....	50
Tabel 4.1 Faktor Penyebab Konsepsi Siswa .....	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Sebuah Benda yang Tertambat pada Pegas yang Diam di Atas Meja Licin .....	25
Gambar 2.2	Sebuah Pena yang Berosilasi pada Pegas Vertikal.....	26
Gambar 2.3	Proyeksi Gerak Melingkar Beraturan yang Menyatakan Simpangan Gerak Harmonik Sederhana .....	28
Gambar 2.4	Getaran Harmonik Sederhana Sebagai Proyeksi Sebuah Titik yang Melakukan Gerak Melingkar Beraturan pada Salah Satu Garis Tengahnya .....	28
Gambar 2.5	Bandul Sederhana.....	31
Gambar 2.6	(a) Pegas vertikal tak teregang. (b) Pegas teregang sebesar $y_0 = mg/k$ ketika benda bermassa $m$ tergantung padanya dalam keadaan setimbang. (c) Benda berosilasi di sekitar posisi kesetimbangan $y = y_0$ dengan suatu simpangan $y' = y - y_0$ .....	33
Gambar 2.7	Kerangka Berpikir .....	37
Gambar 3.1	Desain Penelitian.....	40
Gambar 4.1	Persentase Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMA N 1 Sukorejo Kendal pada Materi Gerak Harmonik Sederhana .....	55
Gambar 4.2	Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Masing-Masing Kategori Pemahaman Konsep pada Sub Materi Pengertian Gerak Harmonik Sederhana .....	56
Gambar 4.3	Ilustrasi Soal Pengertian Gerak Harmonik Sederhana .....	57
Gambar 4.4	Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Masing-Masing Kategori Pemahaman Konsep pada Sub Materi Kecepatan dan Percepatan Gerak Harmonik Sederhana .....	58
Gambar 4.5	Ilustrasi Soal Kecepatan dan Percepatan Gerak Harmonik Sederhana .....	59
Gambar 4.6	Ilustrasi Soal Percepatan Gerak Harmonik Sederhana.....	63
Gambar 4.7	Ilustrasi Soal Simpangan dan Percepatan Gerak Harmonik Sederhana .....	64

Gambar 4.8	Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Masing-Masing Kategori Pemahaman Konsep pada Sub Materi Periode Gerak Harmonik Sederhana pada Pegas.....	64
Gambar 4.9	Ilustrasi Soal Hubungan Antar Besaran pada Periode Pegas .....	65
Gambar 4.10	Ilustrasi Soal Periode Pegas dengan Variasi Massa .....	65
Gambar 4.11	Ilustrasi Soal Penerapan Rumus Periode pada Pegas .....	66
Gambar 4.12	Ilustrasi Soal Persamaan Matematis Periode pada Pegas.....	68
Gambar 4.13	Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Masing-Masing Kategori Pemahaman Konsep pada Sub Materi Periode Gerak Harmonik Sederhana pada Bandul .....	70
Gambar 4.14	Ilustrasi Soal Hubungan Antar Besaran pada Periode Bandul .....	71
Gambar 4.15	Ilustrasi Soal Periode Bandul dengan Variasi Massa .....	71
Gambar 4.16	Ilustrasi Soal Penerapan Rumus Periode pada Bandul.....	72
Gambar 4.17	Diagram Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Masing-Masing Kategori Pemahaman Konsep pada Sub Materi Energi Gerak Harmonik Sederhana .....	75
Gambar 4.18	Ilustrasi Soal Energi Gerak Harmonik Sederhana.....	75
Gambar 4.19	Ilustrasi Soal Energi Mekanik Gerak Harmonik Sederhana.....	76
Gambar 4.20	Ilustrasi Soal Energi Potensial Gerak Harmonik Sederhana .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Kisi-Kisi Soal Uji Coba .....	127
Lampiran 2	Lembar Soal Uji Coba .....	131
Lampiran 3	Kunci Jawaban Soal Uji Coba .....	141
Lampiran 4	Perhitungan Validitas Soal Uji Coba .....	142
Lampiran 5	Perhitungan Reliabilitas Soal Uji Coba .....	144
Lampiran 6	Kisi-Kisi Angket Uji Coba .....	146
Lampiran 7	Uji Coba Angket Penyebab Konsepsi Siswa .....	150
Lampiran 8	Perhitungan Daya Diskriminasi Angket Uji Coba.....	154
Lampiran 9	Soal Penelitian .....	158
Lampiran 10	Kunci Jawaban Soal Penelitian.....	164
Lampiran 11	Angket Penelitian.....	172
Lampiran 12	Daftar Nama Siswa Penelitian .....	176
Lampiran 13	Analisis Hasil Jawaban Tes Tertulis Pilihan Ganda dengan Alasan Terbuka dan CRI.....	177
Lampiran 14	Pengelompokan Konsepsi Siswa Berdasarkan Hasil Tes Tertulis .	182
Lampiran 15	Analisis Angket Penyebab Konsepsi Siswa .....	184
Lampiran 16	Jawaban Tes Tertulis Siswa.....	186
Lampiran 17	Transkrip Wawancara.....	192
Lampiran 18	Dokumentasi Penelitian.....	198
Lampiran 19	Surat-Surat Penelitian .....	199

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. LATAR BELAKANG**

Fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang mempelajari tentang hal-hal yang berkaitan dengan fisik. Seperti yang dikatakan Lestari & Linuwih (2014), fisika merupakan ilmu yang mempelajari berbagai fenomena alam dan erat hubungannya dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam mempelajari fisika tidak lepas dari pengetahuan awal atau anggapan dasar yang didapatkan dari pengalaman sehari-hari.

Di samping itu, fisika merupakan ilmu fundamental yang menjadi dasar perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mengingat begitu pentingnya peranan ilmu fisika, maka sudah semestinya ilmu ini dipahami dengan baik oleh setiap orang yang mempelajarinya. Oleh karena itu, mata pelajaran fisika menjadi salah satu mata pelajaran wajib yang diikuti oleh siswa di jenjang sekolah menengah atas.

Sedangkan menurut Sabella & Redish (2004) fisika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan alam yang menjadi dasar untuk menjelaskan gejala dari fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam mempelajari fenomena fisika, pemahaman konsep dasar adalah bagian yang penting.

Oleh karena itu, siswa perlu memahami konsep-konsep fisika secara benar, karena konsep yang satu dengan konsep yang lain memiliki keterkaitan. Jika ada



kesalahan dalam satu konsep, maka dapat mempengaruhi konsep yang lain juga. Menurut Pujianto *et al.* (2013), upaya siswa dalam mempelajari fisika sering menemui hambatan-hambatan. Fisika biasanya dianggap sebagai pelajaran yang sulit dipahami. Hal itu mungkin menyebabkan hasil belajar siswa menjadi kurang baik.

Banyak siswa gagal atau tidak memberi hasil yang baik dalam pelajarannya karena mereka tidak mengetahui cara-cara belajar yang efisien dan efektif, biasanya siswa hanya mencoba menghafal pelajaran, seperti halnya menghafal rumus-rumus. Padahal fisika bukan materi untuk dihafal, melainkan memerlukan penalaran dan pemahaman konsep yang lebih. Kebanyakan peserta didik kurang mampu menangkap konsep fisis dari materi fisika.

Linuwih (2011: 27) menyatakan bahwa pada pembelajaran fisika saat diperkenalkan dengan contoh-contoh sederhana siswa biasanya dapat memahami konsep fisika yang masih mendasar. Namun bila sudah mulai memasuki konsep fisika yang semakin kompleks, konteks yang bervariasi, dimana konsep-konsep tersebut harus ditopang oleh penguasaan konsep yang lain, siswa mulai memasuki tahap sulit.

Sebelum memperoleh pembelajaran di dalam kelas, peserta didik telah memiliki konsepsi sendiri-sendiri tentang sesuatu, termasuk yang berkaitan dengan materi fisika. Misalnya, sebelum siswa mengikuti pelajaran getaran harmonik atau gerak harmonik sederhana, siswa sudah banyak memiliki pengalaman dengan peristiwa-peristiwa tentang getaran (bandul yang bergerak bolak-balik, pegas yang meregang, dll). Karena pengalamannya itu mereka telah

memiliki konsepsi-konsepsi yang belum tentu sama dengan konsepsi fisikawan. Konsepsi seperti itu disebut dengan prakonsepsi.

Suparno (2013: 2) mengatakan, jika prakonsepsi siswa sering kali tidak cocok dengan pengetahuan yang diterima dari pakar, maka siswa tersebut akan mengalami miskonsepsi. Prakonsepsi siswa atas konsep fisika yang dibangun oleh siswa itu sendiri melalui belajar informal dalam upaya memberikan makna atas pengalaman mereka sehari-hari mempunyai peran yang sangat besar dalam pembentukan konsepsi ilmiah. Sebagaimana halnya dengan Suparno, Linuwih (2011: 16) menyatakan bahwa konsepsi lebih bersifat pemahaman individual yang bisa saja tidak sesuai dengan pemahaman para ahli, yang mana konsepsi yang dimiliki oleh tiap individu dipengaruhi oleh berbagai macam faktor.

Menurut Yolanda *et al.* (2015), cara guru dalam menyampaikan materi dan cara siswa dalam memahami konsep juga dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa berbeda-beda, akibatnya ada siswa yang paham konsep, kurang pengetahuan bahkan ada juga yang miskonsepsi. Siswa yang kurang pengetahuan ini telah mempelajari materi namun kurang memahami konsep yang diajarkan, sedangkan miskonsepsi disebabkan karena siswa meyakini konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang dikemukakan oleh pakar ilmu.

Berhasil atau tidaknya siswa dalam pelajaran fisika tergantung pada pemahaman konsep yang dimilikinya. Apabila pemahaman konsep siswa terhadap materi dalam pelajaran fisika sudah benar, maka siswa tersebut dapat menyelesaikan persoalan-persoalan tentang materi tersebut dengan mudah. Sebaliknya apabila siswa salah atau keliru dalam memahami suatu konsep dalam

pelajaran fisika, maka siswa tersebut akan mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah tentang materi tersebut. Oleh karena itu tingkat pemahaman konsep dalam fisika sangatlah penting bagi siswa. Bagi seorang guru juga harus bisa menyampaikan konsep-konsep dasar secara benar dan membantu siswa dalam menghubungkan antar konsep serta pandai memilih pendekatan pembelajaran untuk mengurangi miskonsepsi fisika yang dialami oleh para siswa (Mosik & Maulana, 2010).

Hasan *et al.* (1999) mengembangkan suatu metode identifikasi pemahaman konsep seseorang yang dikenal dengan istilah *Certainty of Response Index* (CRI). CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab pertanyaan/soal. CRI didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan soal. CRI sering kali digunakan dalam survai-survai, terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat kepastian yang dimiliki dari memilih suatu pilihan atau mengemukakan pengetahuan, konsep, atau hukum.

Menurut Tayubi (2005), penggunaan CRI pada pengajaran fisika menunjukkan bahwa metode ini memang cukup ampuh selain dapat membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep, juga dengan perancangan instrumen penelitian yang baik dapat teridentifikasi pula konsepsi-konsepsi alternatif yang merupakan miskonsepsi pada diri siswa.

Penelitian tentang metode CRI sebelumnya telah diteliti oleh Hasan *et al.* (1999), yang kemudian didukung oleh peneliti Indonesia yaitu Tayubi (2005).

Kemudian Hakim (2012), meneliti CRI yang disesuaikan dengan kondisi siswa di Indonesia.

Berdasarkan studi yang dilakukan oleh beberapa peneliti, seperti Lestari & Linuwih (2013), Pujiyanto *et al.* (2013), dan Yolanda *et al.* (2015), mereka meneliti tentang tingkat pemahaman siswa dan upaya yang dilakukan untuk meningkatkan pemahaman siswa. Peneliti lain seperti Linuwih & Setiawan (2010), meneliti tentang faktor penyebab terjadinya konsepsi pada siswa.

Peneliti lain seperti Aprilia *et al.* (2015) meneliti tentang pemahaman konsep yang terjadi pada konsep gerak harmonik sederhana. Aprilia *et al.* (2015) meneliti mengenai pemahaman konsep gerak harmonik pada mahasiswa, diperoleh hasil bahwa pemahaman atau penguasaan konsep rata-rata mahasiswa sebesar 28,21%. Hasil penelitian yang diperoleh Aprilia menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi terbesar sebanyak 53% pada subkonsep kelajuan pegas ketika diberi simpangan, yaitu terdapat banyak persepsi responden yang menganggap gaya gravitasi berpengaruh besar terhadap besar kecilnya kelajuan yang terdapat pada pegas saat berisilasi. Hal ini jelas miskonsepsi, karena gravitasi bernilai tetap dan kelajuan pada pegas tidak dipengaruhi oleh gravitasi melainkan kelajuan pegas dipengaruhi oleh energi yang tersimpan dalam pegas. Selain itu terdapat konsepsi yang salah pada responden, yakni bahwa sebuah pegas yang berisilasi akan cepat berhenti atau diam karena dipengaruhi oleh gaya berat.

Berdasarkan rincian diatas dapat disimpulkan bahwa pada proses pembelajaran fisika mengenai materi gerak harmonik sederhana, ditemukan pemahaman konsep yang masih rendah bahkan banyak terjadi miskonsepsi oleh

para siswa. Pemahaman konsep yang rendah dipicu oleh berbagai faktor, salah satunya terdapat beragam konsepsi yang dimiliki oleh siswa. Ragam konsepsi yang muncul pada siswa ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti adanya konsepsi awal yang dimiliki siswa sebelum memperoleh pembelajaran di kelas. Konsepsi siswa yang beragam mengakibatkan hasil pembelajaran yang beragam pula, sehingga perlu diselidiki pula faktor penyebab munculnya konsepsi pada siswa. Hal inilah yang mendasari peneliti untuk melakukan penelitian mengenai konsepsi fisika yang muncul pada siswa, peneliti ingin menganalisis konsepsi yang dimiliki siswa terhadap konsep-konsep fisika mengenai materi gerak harmonik sederhana, dengan judul **“ANALISIS KONSEPSI GERAK HARMONIK SEDERHANA PADA SISWA KELAS X SMA DENGAN MENGGUNAKAN CRI (*CERTAINTY OF RESPONSE INDEX*)”**

## **1.2. RUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah gambaran konsepsi siswa kelas X SMA pada materi gerak harmonik sederhana?
2. Apakah yang menjadi faktor penyebab munculnya konsepsi pada siswa kelas X SMA mengenai materi gerak harmonik sederhana?

### 1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. untuk mendeskripsikan gambaran konsepsi siswa kelas X SMA pada materi gerak harmonik sederhana,
2. untuk mengetahui faktor penyebab munculnya konsepsi pada siswa kelas X SMA mengenai materi gerak harmonik sederhana.

### 1.4. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan mempunyai manfaat secara teoretis dan praktis. Secara teoretis, penelitian ini dapat dijadikan acuan teori untuk kegiatan penelitian dan bermanfaat untuk pengembangan ilmu sosial dan menambah khasanah bagi dunia pendidikan. Sedangkan secara praktis, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai berikut.

1. Bagi siswa, sebagai refleksi atas konsepsi yang dimilikinya sehingga diharapkan siswa termotivasi untuk mengembangkan kemampuan berpikirnya.
2. Bagi guru, sebagai bentuk evaluasi yang dapat dilakukan guru untuk mengetahui konsepsi siswa setelah mempelajari materi tertentu, sehingga dapat dijadikan acuan untuk meningkatkan dan menyusun strategi pembelajaran fisika.
3. Bagi penulis lain, penelitian ini dapat dijadikan masukan dan ide sebagai bahan penelitian yang akan datang.

## **1.5. PENEGASAN ISTILAH**

Untuk menghindari penafsiran makna yang berbeda terhadap judul dan memberikan gambaran yang jelas kepada para pembaca maka perlu dijelaskan penegasan istilah sebagai berikut.

### **1.5.1. Konsep**

Menurut Alwi (2005: 588) konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret; gambaran mental dari objek, proses, atau apapun yang ada di luar bahasa, yang digunakan oleh akal budi untuk memahami hal-hal lain. Sedangkan Lawson (1994: 69) mengungkapkan bahwa konsep dapat dianggap sebagai unit pemikiran yang ada dalam pikiran orang.

### **1.5.2. Konsepsi**

Menurut Linuwih (2011: 10) konsepsi didefinisikan sebagai suatu hasil pemikiran seseorang berdasarkan interaksi struktur pengetahuan, ide dan aktivitas penalaran ketika seseorang dihadapkan pada persoalan.

### **1.5.3. Miskonsepsi**

Suparno (2013: 4) miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar di bidang itu. Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif.

### **1.5.4. *Certainty of Response Index (CRI)***

*Certainty of Response Index (CRI)* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, sekaligus dapat

membedakannya dengan tidak tahu konsep yang telah dikembangkan oleh Hasan (1999). CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal.

#### **1.5.5. Materi Gerak Harmonik Sederhana**

Materi gerak harmonik sederhana diberikan kepada siswa kelas X SMA semester genap pada kurikulum 2013 yang telah direvisi. Kompetensi Dasar pada materi gerak harmonik sederhana yaitu menganalisis hubungan antara gaya dan getaran dalam kehidupan sehari-hari, melakukan percobaan getaran harmonik pada ayunan sederhana dan/atau getaran pegas berikut presentasi serta makna fisisnya. Dengan materi pembelajaran meliputi karakteristik getaran harmonik (simpangan, kecepatan, percepatan, dan gaya pemulih, hukum kekekalan energi mekanik) pada ayunan bandul dan getaran pegas, serta persamaan simpangan, kecepatan, dan percepatan (Kemendikbud 2016).

### **1.6 Sistematika Penulisan Skripsi**

#### **(1) Bagian Awal**

Bagian awal skripsi terdiri atas judul, pernyataan keaslian tulisan, pengesahan, motto & persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

#### **(2) Bagian Isi**

Bab 1 : Pendahuluan berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.



Bab 2: Tinjauan pustaka berisi kajian teori dan hasil-hasil penelitian terdahulu yang menjadi kerangka berpikir penyelesaian masalah penelitian.

Bab 3: Metode penelitian berisi desain penelitian, waktu dan tempat penelitian, subjek penelitian, objek penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, teknik analisis data penelitian,

Bab 4: Hasil dan pembahasan berisi hasil analisis data dan pembahasan.

Bab 5: Penutup berisi simpulan dan saran.

(3) Bagian Akhir

Bagian akhir skripsi terdiri atas daftar pustaka dan lampiran.



## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Pengertian Konsep**

Menurut Alwi (2005: 588), konsep adalah ide atau pengertian yang diabstrakkan dari peristiwa konkret, atau dapat diartikan sebagai gambaran mental dari objek, proses, atau apa pun yang ada di luar bahasa, yang digunakan oleh akal budi untuk memahami hal-hal lain.

Menurut Roser sebagaimana yang dikutip Dahar (2006: 63), konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili suatu kelas objek, kejadian, kegiatan, atau hubungan yang mempunyai atribut yang sama. Karena orang mengalami stimulus yang berbeda-beda, orang membentuk konsep sesuai dengan pengelompokan stimulus dengan cara tertentu. Karena konsep itu adalah abstraksi-abstraksi yang berdasarkan pengalaman dan tidak ada orang yang mempunyai pengalaman yang persis sama, konsep yang dibentuk orang mungkin berbeda juga. Sedangkan menurut Dahar (2006: 64) suatu konsep merupakan suatu abstraksi mental yang mewakili satu kelas stimulus. Suatu konsep telah dipelajari bila yang diajar dapat menampilkan perilaku-perilaku tertentu.

Berdasarkan teori diatas konsep dapat diartikan sebagai gagasan atau ide yang terlahir dari pengalaman terhadap ciri-ciri atau kejadian-kejadian dalam kehidupan yang mempermudah komunikasi antara manusia.

## **2.2. Konsepsi**

Konsep berbeda dengan konsepsi, menurut Linuwih (2011: 16) perbedaan antara konsep dan konsepsi adalah konsep lebih cenderung pada suatu penjelasan yang secara umum dianggap benar, sedangkan konsepsi lebih bersifat pemahaman individual yang bisa saja tidak sesuai dengan pemahaman para ahli.

### **2.2.1. Pengertian Konsepsi**

Menurut Linuwih (2011: 10) konsepsi didefinisikan sebagai suatu hasil pemikiran seseorang berdasarkan interaksi struktur pengetahuan, ide dan aktivitas penalaran ketika seseorang dihadapkan pada persoalan.

Dahar (2006: 62) menyatakan konsep merupakan dasar bagi proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip dan generalisasi. Untuk memecahkan masalah, seorang siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan ini didasarkan pada konsep yang dipengaruhinya. Sedangkan menurut Tayubi (2005), tafsiran konsep oleh seseorang disebut konsepsi. Walaupun dalam fisika kebanyakan konsep telah mempunyai arti yang jelas yang sudah disepakati oleh para tokoh fisika, namun konsepsi siswa masih bisa berbeda-beda.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa konsepsi adalah tafsiran seseorang terhadap suatu konsep, yang mana individu satu dengan individu yang lain dapat berbeda dalam penafsirannya.

### **2.2.2. Macam-macam Konsepsi**

Ozdemir (2004) mengklasifikasi konsepsi seseorang menjadi dua macam yaitu konsepsi alternatif dan konsepsi ilmiah. Konsepsi ilmiah ialah konsepsi

seseorang yang sama dengan konsepsi para pakar. Konsepsi alternatif ialah konsepsi seseorang yang tidak sama dengan konsepsi para pakar.

Niedderer & Hartmann sebagaimana dikutip oleh Linuwih (2011: 26) menyatakan konsepsi lebih dari satu yang terjadi pada seseorang tentang suatu konteks/konsep dikatakan sebagai konsepsi paralel. Menurut Gracia-Franco konsepsi paralel terjadi karena adanya konsepsi bervariasi sebagai akibat dari berbagai representasi konteks tentang suatu konsep (Linuwih, 2011: 32). Konsepsi paralel ini dapat terdiri dari dua macam konsepsi alternatif, dapat juga terdiri dari konsepsi alternatif dan konsepsi ilmiah.

Berdasarkan definisi para ahli tersebut, konsepsi dapat dibedakan menjadi 3, yaitu konsepsi ilmiah, konsepsi alternatif, dan konsepsi paralel. Konsepsi-konsepsi inilah yang berkembang pada setiap individu dalam menafsirkan suatu konsep.

### **2.2.3. Faktor Pembentuk Konsepsi**

Linuwih (2011) menyebutkan beberapa faktor yang menyebabkan munculnya konsepsi khususnya konsepsi paralel. Faktor-faktor pembentuk konsepsi tersebut diantaranya :

#### **2.2.3.1. Intuisi Kehidupan Sehari-hari**

Kesulitan siswa dalam memahami konsep fisika dapat disebabkan dari konsepsi awal yang berkembang karena akumulasi persepsi sebagai hasil interaksi dengan kehidupan sehari-hari. Faktor ini sering diistilahkan dengan intuisi. (Linuwih, 2011: 33). Sebelum memperoleh pembelajaran didalam kelas, peserta

didik telah memiliki gambaran sendiri-sendiri mengenai suatu hal, termasuk yang berkaitan dengan materi fisika.

Menurut Mosik & Maulana (2010), sebelum belajar fisika, dalam struktur kognitif siswa telah terbentuk sebagai pra konsepsi mengenai peristiwa dan pengertian tentang konsep-konsep fisika. Hal yang perlu disadari adalah bahwa belum tentu pra konsepsi tersebut benar dan sesuai dengan pengalaman nyata. Dalam kondisi semacam ini, jika konsep-konsep baru langsung saja dimasukkan dalam struktur kognitif siswa akan terjadi pencampuran konsep lama (yang belum tentu benar) dan konsep baru yang mungkin juga belum tentu dipahami secara benar pula. Akibat pencampuran ini menjadikan pengertian yang salah dan akan menyebabkan kesulitan belajar siswa dalam belajar fisika. Vosniadou (1994) mengungkapkan bahwa pengalaman atau intuisi kehidupan sehari-hari dapat mengganggu pembentukan konsep fisika pada diri siswa.

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tes tertulis dengan kombinasi CRI dan wawancara yang digunakan untuk mengungkap konsepsi siswa mengenai materi gerak harmonik sederhana. Apabila pada saat wawancara siswa mengemukakan pendapat atau alasan berdasarkan pengalaman yang pernah dialami, maka faktor intuisi dalam kehidupan sehari-hari mempengaruhi pembentukan konsepsi siswa terhadap fisika.

#### **2.2.3.2. Pembelajaran**

Pembelajaran dipandang sebagai proses perubahan konsep dari konsepsi awal menjadi konsepsi akhir. Hal ini berkaitan dengan perubahan konsepsi awal yang dimiliki siswa sebelum memperoleh pembelajaran. Cara guru dalam

menyampaikan materi dan cara siswa dalam memahami konsep juga dapat menyebabkan pemahaman konsep siswa berbeda-beda, akibatnya ada siswa yang paham konsep, kurang pengetahuan bahkan ada juga yang miskonsepsi.

Menurut Suparno (2013: 94-95), proses pembelajaran fisika yang benar haruslah mengembangkan perubahan konsep. Perubahan yang pertama adalah perubahan dalam arti siswa memperluas konsep, dari konsep yang belum lengkap menjadi lebih lengkap, dari konsep yang belum sempurna menjadi lebih sempurna. Perubahan lain adalah mengubah dari konsep yang salah menjadi benar atau sesuai dengan konsep para ahli fisika. Pembelajaran yang hanya membuat konsep statis atau bahkan menjauh dari konsep yang diterima para ahli, dapat dikatakan pembelajaran yang tidak sukses.

### **2.2.3.3. Buku Teks**

Buku teks siswa yang beredar di Indonesia, tidak semuanya memiliki kualitas yang baik. Fitrianingrum *et al.* (2013) mengungkapkan bahwa buku ajar terutama buku sekolah elektronik (BSE) yang lolos penilaian memiliki kualitas yang di bawah standar seperti ditemukannya miskonsepsi dalam beberapa pokok bahasan. Prosentase miskonsepsi beberapa pokok bahasan sebagai berikut, pada pokok bahasan Besaran dan Pengukuran sebesar 7,31%, Kinematika Gerak Lurus 8,82%, Gerak Melingkar 16,67% dan Hukum Newton 15,38%. Terdapat juga beberapa kesalahan pada keterangan lain, seperti tidak adanya definisi, kesalahan gambar, kesalahan keterangan gambar, contoh yang tidak lengkap, penulisan rumus dan keterangan rumus.

#### **2.2.3.4. Pengetahuan sebagai Serpihan yang Terpisah-pisah**

Linuwih & Setiawan (2010) menyatakan bahwa siswa dalam belajar fisika lebih memfokuskan bagaimana cara menyelesaikan soal, dibandingkan memahami konsep persoalan secara detail. Oleh karena itu, menurut pendapat Clark & Disessa (dikutip oleh Linuwih & Setiawan, 2010) konsep fisika yang dimiliki siswa terfragmentasi.

Ketika belajar fisika kebanyakan siswa hanya terfokus pada pemahaman yang terbatas, sehingga siswa akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika secara menyeluruh. Konsep fisika siswa yang masih tidak utuh merupakan salah satu penyebab terjadinya kesalahan konsepsi. Siswa biasanya memahami konsep berdasarkan contoh soal maupun contoh dari guru pada saat pembelajaran yang sebelumnya. Sebagian besar siswa hanya mencoba menghafal pelajaran, seperti halnya menghafal rumus-rumus. Dalam mengerjakan soal-soal siswa lebih sering menggunakan rumus-rumus jadi atau cara cepat yang biasanya menggunakan prosedur diketahui, ditanyakan dan dijawab.

#### **2.2.3.5. Pengetahuan sebagai Struktur Teoretis**

Vosniadou (1994) menjelaskan konsepsi alternatif berpijak pada dua kategori struktur teoretis, yaitu teori fisika dengan kerangka teori sederhana dan teori spesifik. Kerangka teori sederhana berpijak pada pemikiran intuisi. Kerangka teori sederhana mempunyai peran penting dalam proses memperoleh pengetahuan tentang dunia fisika. Sedangkan kerangka teori spesifik dibangun melalui observasi, pengalaman, atau informasi yang muncul karena kebiasaan di bawah pengaruh kerangka teori sederhana. Vosniadou menjelaskan perbedaan

antara kerangka teori spesifik dengan kerangka teori sederhana dengan satu contoh yaitu konsep kalor.

Teori spesifik menyatakan bahwa kalor dapat berpindah dari satu benda ke benda lain (yang suhunya lebih rendah). Kerangka teori sederhana yang mengawali teori spesifik ini menyatakan bahwa kalor adalah suatu objek fisika yang dapat berpindah. Contoh kerangka teori sederhana dalam mekanika: suatu benda dapat bergerak karena mendapat gaya. Dari contoh itu dapat dikembangkan teori spesifik: benda diam dapat bergerak bila resultan gaya yang bekerja pada benda tidak sama dengan nol.

Vosniadou (1994) menyatakan bahwa permasalahan baru pada diri siswa harus ditempatkan dalam sebuah kerangka teoritis (kerangka kerja). Teori kerangka ini harus diselaraskan dengan struktur atau desain pembelajaran yang digunakan pada saat proses belajar mengajar. Kerangka kerja atau kerangka teoritis berhubungan langsung dengan klasifikasi berpikir siswa pada suatu konsep.

#### **2.2.3.6. Apresiasi Konseptual**

Apresiasi konseptual terjadi apabila seseorang berusaha mengembangkan sendiri konsep yang telah dia peroleh. Linuwih (2011: 44) menyatakan bahwa faktor apresiasi konseptual terjadi karena mahasiswa menyelesaikan persoalan secara singkat atau praktis, berdasarkan konsepsi yang memang sudah diyakini kebenarannya tanpa memahami soal secara keseluruhan. Apabila dalam wawancara siswa mencoba menyelesaikan persoalan secara praktis, maka dapat



dikatakan jika siswa tersebut mengalami konsepsi paralel karena faktor apresiasi konseptual.

#### **2.2.3.7. Pemahaman Kurang Mendalam**

Linuwih (2011: 45) menyebutkan ada satu hal lagi yang merupakan gejala umum pada konsepsi alternatif yang disebabkan oleh faktor kemalasan. Faktor ini ditambahkan dengan melihat kenyataan bahwa ada sejumlah siswa yang tidak mau berpikir sedikit lebih mendalam, atau disebut pemahaman kurang mendalam. Pemahaman yang kurang mendalam dapat terjadi ketika siswa tidak dapat menjelaskan konsep tertentu. Siswa tidak dapat menjelaskan, karena siswa mengalami kebingungan mengenai materi yang bersangkutan.

### **2.3. Miskonsepsi**

Pengertian mengenai miskonsepsi telah banyak dikemukakan oleh para ahli. Suparno (2013: 4) mengungkapkan bahwa miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar di bidang itu. Suparno (2013: 5) juga menyebutkan bahwa istilah konsepsi alternatif merupakan istilah lain dari miskonsepsi yang banyak digunakan oleh peneliti moderen. Bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan, hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif.

Memang biasanya konsepsi siswa tidak terlalu persis sama dengan konsepsi Fisikawan, karena pada umumnya konsepsi Fisikawan akan lebih canggih, lebih kompleks, lebih rumit, dan lebih banyak melibatkan hubungan

antar konsep. Jika konsepsi siswa sama dengan konsepsi Fisikawan yang disederhanakan, maka konsepsi siswa tersebut tidak dapat dikatakan salah. Tetapi kalau konsepsi siswa sungguh-sungguh tidak sesuai dengan konsepsi para Fisikawan, maka siswa tersebut dikatakan mengalami miskonsepsi (*misconception*) (Van den Berg, dikutip oleh Tayubi 2005).

Secara umum penyebab miskonsepsi dapat dikelompokkan menjadi lima kelompok, yaitu peserta didik, guru, buku teks, konteks dan metode mengajar. Penyebab yang berasal dari peserta didik dapat terdiri dari berbagai hal seperti prakonsepsi awal, kemampuan, tahap perkembangan minat, cara berpikir dan teman lain. Penyebab kesalahan dari guru dapat berupa ketidakmampuan guru, kurangnya penguasaan bahan, cara mengajar yang tidak tepat atau sikap guru dalam berelasi dengan peserta didik yang kurang baik. Miskonsepsi yang disebabkan oleh salah mengajar agak sulit dibenahi karena peserta didik merasa yakin bahwa yang diajarkan guru itu benar. Penyebab miskonsepsi dari buku terdapat pada penjelasan atau uraian yang salah dalam buku tersebut. Konteks, seperti budaya, agama dan bahasa sehari-hari juga mempengaruhi miskonsepsi siswa. Sedangkan metode mengajar hanya menekankan pada kebenaran satu segi sering memunculkan salah pengertian pada siswa (Suparno, 2013: 29).

#### **2.4. *Certainty of Response Index (CRI)***

*Certainty of Response Index (CRI)* merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi terjadinya miskonsepsi, sekaligus dapat

membedakannya dengan tidak tahu konsep yang telah dikembangkan oleh Hasan (1999).

CRI merupakan ukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan (soal) yang diberikan. CRI biasanya didasarkan pada suatu skala dan diberikan bersamaan dengan setiap jawaban suatu soal. Tingkat kepastian jawaban tercermin dalam skala CRI yang diberikan, CRI yang rendah menandakan ketidakyakinan konsep pada diri responden dalam menjawab suatu pertanyaan, dalam hal ini jawaban biasanya ditentukan atas dasar tebakan semata. Sebaliknya CRI yang tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep yang tinggi pada diri responden dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini unsur tebakan sangat kecil. Seorang responden mengalami miskonsepsi atau tidak tahu konsep dapat dibedakan secara sederhana dengan cara membandingkan benar tidaknya jawaban suatu soal dengan tinggi rendahnya indeks kepastian jawaban (CRI) yang diberikannya untuk soal tersebut.

CRI sering kali digunakan dalam survai-survai, terutama yang meminta responden untuk memberikan derajat kepastian yang dia miliki dari kemampuannya untuk memilih dan mengutilisasi pengetahuan, konsep-konsep, atau hukum-hukum yang terbentuk dengan baik dalam dirinya untuk menentukan jawaban dari suatu pertanyaan (soal). CRI biasanya didasarkan pada suatu skala, sebagai contoh, skala enam (0-5) seperti pada Tabel 2.1 (Hasan, 1999).

Tabel 2.1. Skala *Certainty of Response Index*

Indeks	Kategori
0	menebak/asal menjawab ( <i>totally guessed answer</i> )
1	agak menebak ( <i>almost guess</i> )
2	ragu-ragu ( <i>not sure</i> )
3	yakin ( <i>sure</i> )
4	hampir pasti ( <i>almost certain</i> )
5	pasti benar ( <i>certain</i> )

Sumber: Hasan (1999).

Indeks nol menandakan tidak tahu konsep sama sekali tentang metode-metode atau hukum-hukum yang diperlukan untuk menjawab suatu pertanyaan (jawaban ditebak secara total), sementara indeks 5 menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran pengetahuan tentang prinsip-prinsip, hukum-hukum dan aturan-aturan yang dipergunakan untuk menjawab suatu pertanyaan (soal), tidak ada unsur tebakan sama sekali. Dengan kata lain, ketika seorang responden diminta untuk memberikan CRI bersamaan dengan setiap jawaban suatu pertanyaan (soal), sebenarnya dia diminta untuk memberikan penilaian terhadap dirinya sendiri akan kepastian yang dia miliki dalam memilih aturan-aturan, prinsip-prinsip dan hukum-hukum yang telah tertanam dibenaknya hingga dia dapat menentukan jawaban dari suatu pertanyaan.

Jika derajat kepastiannya rendah (CRI 0-2), maka hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang apakah jawaban benar atau salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan, yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban.

Jika CRI tinggi (CRI 3-5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan diri yang tinggi dalam memilih aturan-aturan dan metode-metode yang digunakan untuk sampai pada jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3-5), jika responden memperoleh jawaban yang benar, ini dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi akan kebenaran konsepsi fisiknya telah dapat teruji dengan baik. Akan tetapi, jika jawaban yang diperoleh salah, ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi dalam pengetahuan tentang suatu materi subyek yang dimilikinya, dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi.

Dari ketentuan-ketentuan seperti itu, menunjukkan bahwa dengan CRI yang diminta, ketika digunakan bersamaan dengan jawaban untuk suatu pertanyaan, memungkinkan untuk dapat membedakan antara miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Tabel 2.2 menunjukkan empat kemungkinan kombinasi dari jawaban (benar atau salah) dan CRI (tinggi atau rendah) untuk tiap responden secara individu.

Tabel 2.2. Ketentuan untuk Membedakan antara Tahu Konsep, Miskonsepsi, dan Tidak Tahu Konsep untuk Responden Secara Individu

<b>Kriteria jawaban</b>	<b>CRI rendah (&lt;2,5)</b>	<b>CRI tinggi (&gt;2,5)</b>
<b>Jawaban benar</b>	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak tahu konsep ( <i>lucky guess</i> )	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti menguasai konsep dengan baik
<b>Jawaban salah</b>	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak tahu konsep	Jawaban salah tapi CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Sumber: Hasan (1999)

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Tayubi (2005) penggunaan CRI pada pengajaran fisika menunjukkan bahwa metode ini memang cukup ampuh selain dapat membedakan siswa yang mengalami miskonsepsi dan

tidak tahu konsep, juga dengan perancangan instrumen penelitian yang baik dapat teridentifikasi pula konsepsi-konsepsi alternatif yang merupakan miskonsepsi pada diri siswa. Untuk itu metode ini layak dipertimbangkan untuk digunakan sebagai metode pengidentifikasi terjadinya miskonsepsi pada konsep-konsep fisika maupun konsep-konsep sains lainnya.

Hakim (2012) berpendapat bahwa skala CRI Hasan memiliki kelemahan apabila diterapkan di Indonesia karena terdapat karakter siswa Indonesia yang cenderung kurang yakin dalam menjawab. Jika ada siswa yang sebenarnya memiliki konsepsi ilmiah tetapi memilih skala CRI yang rendah maka siswa tersebut dikategorikan tidak paham konsep/dianggap menebak. Kelemahan tersebut membuat Hakim memodifikasi CRI Hasan dengan menambah kategori baru. Selanjutnya CRI termodifikasi dikombinasikan dengan soal pilihan ganda beralasan terbuka. Sehingga jika ada siswa yang sebenarnya memiliki konsepsi ilmiah dibuktikan dari pilihan jawaban dan alasan benar tetapi memilih skala CRI yang rendah, maka siswa tersebut dapat dikategorikan paham konsep tetapi kurang yakin. Tabel 2.3 menunjukkan kategori CRI yang telah dimodifikasi Hakim.

Tabel 2.3. Kategori CRI oleh Hakim

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Deskripsi
<b>Benar</b>	Benar	>2,5	Memahami konsep dengan baik
<b>Benar</b>	Benar	<2,5	Memahami konsep tetapi kurang yakin
<b>Benar</b>	Salah	>2,5	Miskonsepsi
<b>Benar</b>	Salah	<2,5	Tidak paham konsep
<b>Salah</b>	Benar	>2,5	Miskonsepsi
<b>Salah</b>	Benar	<2,5	Tidak paham konsep
<b>Salah</b>	Salah	>2,5	Miskonsepsi
<b>Salah</b>	Salah	<2,5	Tidak paham konsep

Sumber: Hakim (2012)

## 2.5. Gerak Harmonik Sederhana (GHS)

Dalam kehidupan sehari-hari tanpa sengaja manusia telah melakukan gerakan-gerakan yang merupakan fenomena getaran. Kegiatan menggosok gigi, menghapus papan tulis, mengunyah makanan, dan sebagainya merupakan gerakan yang berulang-ulang yang bersifat periodik. Gerakan ayunan jam dinding antik, gerakan bolak balik piston pada mesin, gerakan ke atas dan ke bawah benda di permukaan air yang bergelombang juga merupakan fenomena gerakan yang periodik. Gerakan yang demikian disebut osilasi (Khanafiyah & Ellianawati 2013:1). Menurut Tipler (1998: 425), osilasi terjadi bila sebuah sistem diganggu dari posisi kesetimbangan stabilnya. Sedangkan menurut Halliday *et al.* (2010: 416), setiap gerak yang berulang secara teratur disebut gerak periodik atau gerak harmonik.

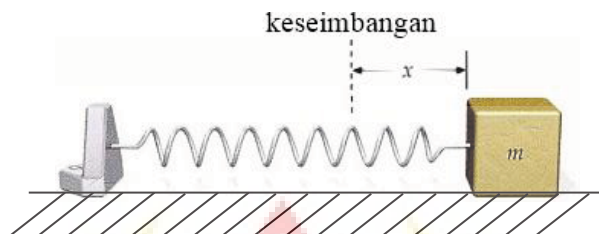
Salah satu sifat penting gerak osilasi adalah frekuensi, atau jumlah osilasi yang diselesaikan dalam satu detik. Simbol untuk frekuensi adalah  $f$ , dan satuan SI-nya hertz (disingkat Hz). Terkait dengan frekuensi adalah periode gerak  $T$ , yang merupakan waktu satu kali osilasi sempurna dalam satuan detik, yaitu:

$$T = \frac{1}{f} \quad (2-1)$$

(Halliday *et al.*, 2010: 416)

Satu macam gerak osilasi yang lazim dan sangat penting adalah gerak harmonik sederhana. Apabila benda disimpangkan dari kedudukan setimbangnya, gerak harmonik sederhana akan terjadi seandainya ada gaya pemulih yang sebanding dengan simpangan dan kesetimbangannya kecil.

Suatu sistem yang menunjukkan gejala gerak harmonik sederhana adalah sebuah benda yang tertambat ke sebuah pegas dan diletakkan pada meja yang licin, seperti dilukiskan Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Sebuah Benda yang Tertambat pada Pegas yang Diam di Atas Meja Licin

Pada keadaan setimbang, pegas tidak mengerjakan gaya pada benda. Apabila benda disimpangkan sejauh  $x$  dari kedudukan setimbangnya, pegas mengerjakan gaya  $-kx$ , seperti yang diberikan oleh hukum Hooke.

$$F_x = -kx \quad (2-2)$$

Tanda minus pada hukum Hooke timbul karena gaya pegas ini berlawanan arah dengan simpangan (Tipler, 1998: 426).

Menurut Halliday *et al.* (2010) persamaan 2-2 dapat diambil sebagai alternatif definisi gerak harmonik sederhana, yakni gerak yang dijalankan oleh partikel yang tunduk pada gaya yang sebanding dengan perpindahan partikel, tapi berlainan tanda. UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Dengan menggabungkan persamaan 2-2 dengan hukum kedua Newton, diperoleh :

$$F_x = -kx = ma = m \frac{d^2x}{dt^2}$$

atau

$$a = \frac{d^2x}{dt^2} = -\left(\frac{k}{m}\right)x \quad (2-3)$$

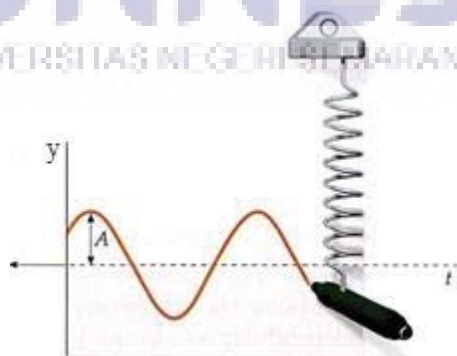


Percepatan berbanding lurus dan arahnya berlawanan dengan simpangan, hal ini merupakan karakteristik umum gerak harmonik sederhana.

Untuk benda yang berosilasi, simpangan  $y$  sebagai fungsi waktu  $t$  dapat diperoleh lewat percobaan. Misalnya, sebatang pena dipasang pada benda yang tertambat ke pegas vertikal dan diatur demikian rupa sehingga pena dapat menulis di atas secarik kertas yang dapat digerakkan tegak lurus terhadap arah osilasi, seperti yang diperlihatkan pada Gambar 2.2. kemudian benda itu disimpangkan sejauh  $A$  dan kertas ditarik ke kiri dengan laju konstan sewaktu benda dilepaskan. Pena itu akan merunut sebuah kurva sinusoidal yang diperlihatkan pada gambar. Persamaan kurva tersebut adalah:

$$y = A \cos(\omega t + \theta_0) \quad (2-4)$$

dengan  $A$ ,  $\omega$ , dan  $\theta_0$  merupakan konstanta. Simpangan maksimum dari kesetimbangan tersebut disebut amplitudo  $A$ , Fungsi kosinus  $\omega t + \theta_0$  disebut fase gerak, dan konstanta  $\theta_0$  disebut konstanta fase. Berdasarkan definisi gerak dengan perubahan posisi terhadap waktu menurut persamaan 2-4. (Tipler, 1998: 426-427).



Gambar 2.2. Sebuah Pena yang Berosilasi pada Pegas Vertikal.

Turunan pertama dari  $y$  terhadap waktu memberikan kecepatan  $v$ :

$$v = \frac{dy}{dt} = -A\omega \sin(\omega t + \theta_0) = A\omega \cos\left(\omega t + \theta_0 + \frac{\pi}{2}\right) \quad (2-5)$$

Fase kecepatan berbeda dengan fase posisi sebesar  $\pi/2$  rad =  $90^\circ$ . Apabila  $\cos(\omega t + \theta_0)$  memiliki nilai +1 atau -1, maka  $\sin(\omega t + \theta_0) = 0$ . Jadi bila  $x$  berada pada nilai maksimum atau minimumnya, maka kecepatannya nol. Dengan cara yang sama jika  $\sin(\omega t + \theta_0)$  memiliki nilai +1 atau -1, maka  $\cos(\omega t + \theta_0) = 0$ . Kecepatan bernilai maksimum ketika benda berada pada posisi kesetimbangan.

Dengan mendiferensialkan kecepatan (persamaan 2-5) terhadap waktu diperoleh percepatan benda:

$$a = \frac{dv}{dt} = \frac{d^2y}{dt^2} = -\omega^2 A \cos(\omega t + \theta_0) \quad (2-6)$$

atau

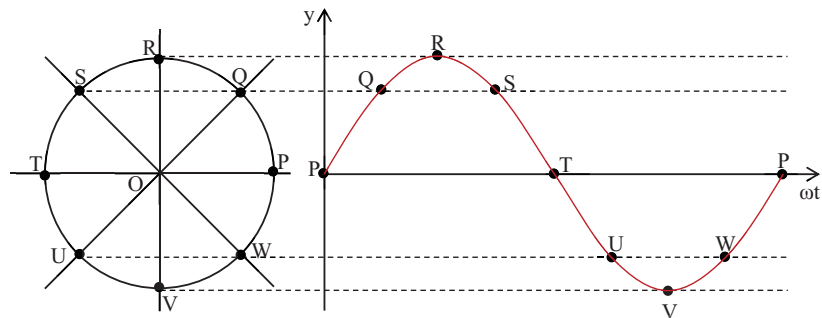
$$a = -\omega^2 y \quad (2-7)$$

Apabila persamaan ini dibandingkan dengan  $a = -(k/m)y$  untuk massa pegas, maka

$$\omega^2 = \frac{k}{m} \quad (2-8)$$

(Tipler, 1998: 427-429).

Getaran harmonik analog dengan gerak melingkar beraturan, sehingga simpangan gerak harmonik sederhana dapat diasumsikan sebagai proyeksi gerak melingkar, seperti yang ditunjukkan Gambar 2.3.



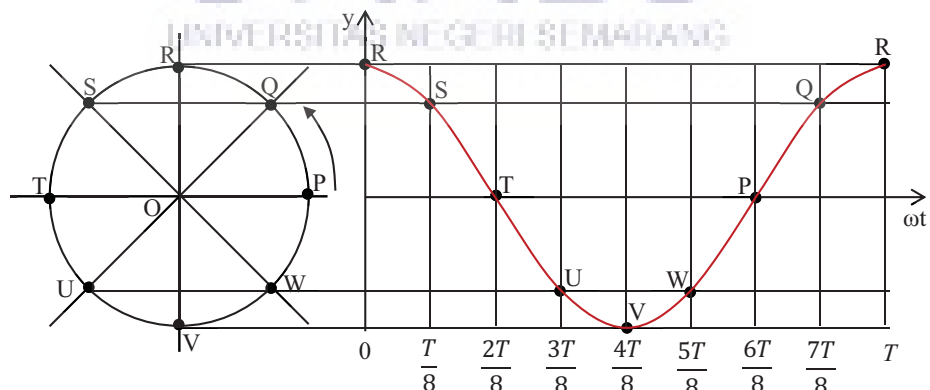
Gambar 2.3 Proyeksi gerak melingkar beraturan yang menyatakan simpangan gerak harmonik sederhana.

Berdasarkan Gambar 2.3 tersebut, dapat dilihat bahwa simpangan gerak harmonik sederhana berubah terhadap waktu sebagai fungsi sinusoidal dengan kecepatan sudut  $\omega$ . Secara matematis, dapat dinyatakan dengan fungsi sinus sebagai berikut:

$$y_t = A \sin(\omega t + \theta_0) \quad (2-9)$$

(Sunardi *et al.*, 2016 : 364)

Sebagaimana yang dijelaskan Sunardi, Khanafiyah & Ellianawati (2013) menjelaskan bahwa simpangan kurva sinusoidal pada pegas vertikal merupakan proyeksi dari titik yang bergerak melingkar beraturan pada garis tengahnya, seperti Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Getaran harmonik sederhana sebagai proyeksi sebuah titik yang melakukan gerak melingkar beraturan pada salah satu garis tengahnya.

Berdasarkan Gambar 2.4 tersebut, simpangan getaran dinyatakan dengan

$$y = A \sin(\omega t + \theta_0) \text{ dengan } \theta_0 = \frac{\pi}{2} \quad (2-10)$$

(Khanafiyah & Ellianawati, 2013: 4).

Perlu diperhatikan bahwa  $\cos(\omega t) = \sin\left(\omega t + \theta_0 + \frac{\pi}{2}\right)$ . Apakah persamaan diungkapkan sebagai fungsi kosinus atau fungsi sinus semata-mata bergantung pada kapan memilih  $t = 0$ . Selama satu siklus gerak penuh, fase bertambah  $2\pi$ . Pada akhir siklus, benda memiliki posisi dan kecepatan yang sama lagi seperti yang dimiliki pada permulaan siklus karena  $\cos(\omega t + \theta_0 + 2\pi) = \cos(\omega t + \theta_0)$ . Maka dapat ditentukan bahwa periode  $T$  dari kenyataan bahwa fase pada waktu  $t + T$  tidak lain hanya  $2\pi$  ditambah fase pada waktu  $t$ :

$$\omega(t + T) + \theta_0 = 2\pi + \omega t + \theta_0$$

atau

$$\omega T = 2\pi$$

sehingga

$$T = \frac{2\pi}{\omega} \quad (2-11)$$

Dari persamaan 2-11, diperoleh frekuensi sebagai

$$f = \frac{1}{T} = \frac{\omega}{2\pi} \quad (2-12)$$

Konstanta  $\omega = 2\pi f$  disebut frekuensi sudut.

Maka, berdasarkan persamaan (2-8) frekuensi pada pegas adalah:

$$f = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}} \quad (2-13)$$

dan periode massa pada pegas adalah:

$$T = \frac{1}{f} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} \quad (2-14)$$

Jika ditinjau kembali mengenai persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan, maka akan ditemukan sudut dalam fungsi sinusoidal pada masing-masing persamaan.  $\theta_0$  merupakan posisi sudut awal benda bergerak harmonik. Setelah bergetar selama  $t$  dengan kecepatan sudut  $\omega$ , maka posisi benda tersebut menjadi  $\theta = \theta_0 + \omega t$ .

Dalam hal ini,  $\theta$  atau  $\theta_0 + \omega t$  yang berada dalam fungsi sinusoidal dari persamaan simpangan, kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana dinamakan sudut fase. Jadi sudut fase gerak harmonik sederhana dapat dinyatakan dengan:

$$\theta = \omega t + \theta_0 = 2\pi \frac{t}{T} + \theta_0 \quad (2-15)$$

atau dapat ditulis

$$\theta = 2\pi \left( \frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right) = 2\pi\varphi \quad (2-16)$$

Dalam hal ini,  $\varphi$  merupakan fase gerak harmonik sederhana, sehingga fase gerak harmonik sederhana ini dapat dituliskan sebagai berikut:

$$\varphi = \left( \frac{t}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right) \quad (2-17)$$

Ketika partikel bergetar dari  $t_1$  sampai  $t_2$ , maka terdapat beda fase sebesar  $\Delta\varphi$ , beda fase  $\Delta\varphi$  dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\Delta\varphi = \left( \frac{t_2}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right) - \left( \frac{t_1}{T} + \frac{\theta_0}{2\pi} \right) = \frac{t_2 - t_1}{T} = \frac{\Delta t}{T} \quad (2-18)$$

Kedudukan dua partikel yang bergerak harmonik sederhana dikatakan sefase jika beda fasenya memenuhi persamaan berikut:

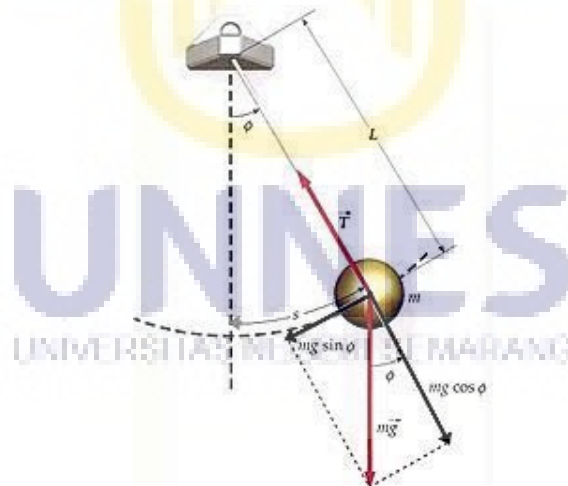
$$\Delta\varphi = 0, 1, 2, 3, \dots = n \quad (2-19)$$

Kedudukan dua partikel yang bergerak harmonik sederhana dikatakan berlawanan fase jika beda fasenya memenuhi persamaan berikut:

$$\Delta\varphi = \frac{1}{2}, 1\frac{1}{2}, 2\frac{1}{2}, \dots = n + \frac{1}{2} \quad (2-20)$$

(Sunardi *et al.*, 2016: 169-170).

Contoh lain dari gerak osilasi adalah gerak osilasi bandul. Gerak bandul merupakan gerak harmonik sederhana hanya jika amplitudo geraknya kecil. Gambar 2.5 memperlihatkan bandul sederhana yang terdiri dari tali dengan panjang  $L$  dan beban massa  $m$ . Gaya yang bekerja pada beban adalah beratnya  $mg$  dan tegangan  $T$  pada tali.



Gambar 2.5. Bandul Sederhana

Misalkan  $s$  sebagai panjang busur diukur dari dasar lingkaran. Panjang busur dihubungkan ke sudut  $\phi$  oleh:

$$s = L\phi \quad (2-21)$$

Komponen tangensial percepatan benda adalah  $\frac{d^2s}{dt^2}$ . Dengan menggunakan komponen tangensial, hukum kedua Newton adalah:

$$\Sigma F_t = -mg \sin \phi = m \frac{d^2s}{dt^2}$$

atau

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -g \sin \phi = -g \sin \frac{s}{L} \quad (2-22)$$

Jika  $s$  jauh lebih kecil daripada  $\frac{s}{L}$ , sudut  $\phi = \frac{s}{L}$  adalah kecil, maka kita dapat mendekati  $\sin \phi$  dengan  $\phi$ . Dengan menggunakan  $\sin \frac{s}{L} \approx \frac{s}{L}$ , sehingga diperoleh:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\frac{g}{L} s \quad (2-23)$$

Dapat dilihat bahwa untuk sudut cukup kecil sehingga  $\sin \phi = \phi$  dalam radian, berlaku percepatan berbanding lurus dengan simpangan. Gerak bandul dengan demikian mendekati gerak harmonik sederhana untuk simpangan kecil. Persamaan 2-23 dapat ditulis:

$$\frac{d^2s}{dt^2} = -\omega^2 s \quad (2-24)$$

dengan

$$\omega^2 = \frac{g}{L} \quad (2-25)$$

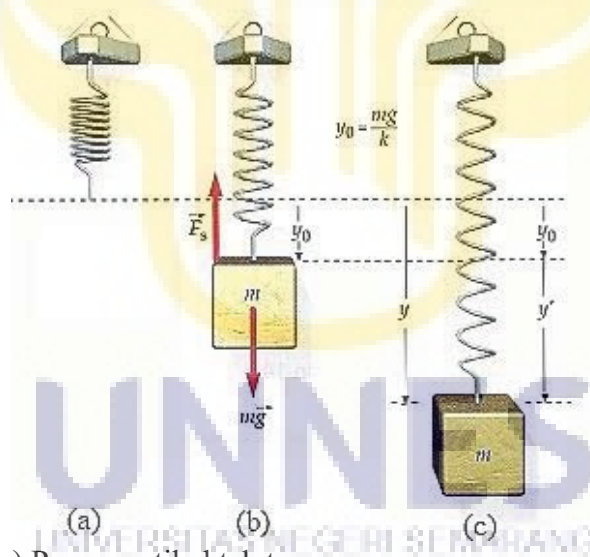
Penyelesaian persamaan 2-23 adalah  $s = s_0 \cos(\omega t + \theta)$  dengan  $s_0$  adalah simpangan maksimum diukur sepanjang busur lingkaran. Periode gerak harmonik tersebut adalah:

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}} \quad (2-26)$$

Menurut persamaan 2-25, semakin panjang tali yang digunakan, maka semakin besar periode yang konsisten dengan pengamatan eksperimen. Perhatikan bahwa periode tidak bergantung pada massa. Hal ini berlaku karena gaya pemulih berbanding lurus dengan massa.

(Tipler, 1998: 440-441).

Ketika sebuah benda tergantung pada sebuah pegas vertikal seperti dalam Gambar 3.6, maka ada suatu gaya  $mg$  ke bawah di samping gaya pegas  $F_s = -ky$ , dengan anggapan bahwa  $y$  diukur ke arah bawah dari posisi pegas tak teregang.



Gambar 2.6. (a) Pegas vertikal tak teregang.

(b) Pegas teregang sebesar  $y_0 = mg/k$  ketika benda bermassa  $m$  tergantung padanya dalam keadaan setimbang.

(c) Benda berosilasi di sekitar posisi kesetimbangan  $y = y_0$  dengan suatu simpangan  $y' = y - y_0$

Hukum kedua Newton memberikan

$$m \frac{d^2y}{dt^2} = -ky + mg \quad (2-27)$$



Dengan  $y' = y - y_0$ ,  $y_0$  adalah besar regangan pegas ketika benda dalam keadaan kesetimbangan. Ketika benda dalam kesetimbangan pada  $y = y_0$ , persamaan 2-27 menjadi:

$$0 = -ky_0 + mg$$

atau

$$y_0 = \frac{mg}{k} \quad (2-28)$$

Persamaan  $y' = y - y_0$  didiferensialkan.

$$\frac{dy'}{dt} = \frac{dy}{dt} - \frac{dy_0}{dt}$$

Karena  $y_0$  hanya merupakan suatu konstanta, maka

$$\frac{dy'}{dt} = \frac{dy}{dt} - 0$$

sehingga diperoleh

$$\frac{dy'}{dt} = \frac{dy}{dt} \quad \text{atau} \quad \frac{d^2y'}{dt^2} = \frac{d^2y}{dt^2}$$

Dengan mensubstitusikan  $\frac{d^2y'}{dt^2}$  untuk  $\frac{d^2y}{dt^2}$  dan  $y' + y_0$  untuk  $y$  dalam persamaan 2-27, didapatkan

$$m \frac{d^2y'}{dt^2} = -k(y' + y_0) + mg$$

$$m \frac{d^2y'}{dt^2} = -ky' - ky_0 + mg$$

namun  $ky_0 = mg$ , sehingga

$$m \frac{d^2y'}{dt^2} = -ky' \quad (2-29)$$

Jadi, pengaruh gaya gravitasi  $mg$  semata-mata hanya menggeser posisi kesetimbangan dari  $y = 0$  ke  $y' = 0$ . Ketika benda digeser posisi kesetimbangan

ini sebesar  $y'$ , maka gaya tak setimbangnya adalah  $-ky'$ . Benda berosilasi di sekitar posisi kesetimbangan ini dengan frekuensi sudut  $\omega = \sqrt{k/m}$ , sama seperti nilai untuk benda pada pegas horisontal.

Energi potensial pegas relatif terhadap  $U_p|_{y=0} = 0$  pada  $y = 0$  ialah  $\frac{1}{2}ky^2 = \frac{1}{2}k(y' + y_0)^2$ . Pada titik kesetimbangan, nilainya adalah  $\frac{1}{2}ky_0^2$ . Jika energi potensial pegas menjadi nol pada posisi kesetimbangan ( $y = y_0, y' = 0$ ), energi potensial pegas adalah:

$$U_p = \frac{1}{2}k(y' + y_0)^2 - \frac{1}{2}ky_0^2$$

$$U_p = \frac{1}{2}ky'^2 + ky_0y' + \frac{1}{2}ky_0^2 - \frac{1}{2}ky_0^2 = \frac{1}{2}ky'^2 + ky_0y'$$

Akan tetapi,  $ky_0 = mg$ . Jadi energi potensial pegas relatif terhadap  $U_p = 0$  pada  $y' = 0$  adalah:

$$U_p = \frac{1}{2}ky'^2 + mgy' \quad (U_p = 0 \text{ pada } y' = 0)$$

Ketika pegas diregang sebesar  $y'$ , maka benda diturunkan sebesar  $\Delta h = -y'$ , dan energi potensial gravitasi berubah sebesar  $mg(\Delta h) = -mgy'$ . Jika energi potensial gravitasi juga dipilih sama dengan nol pada kesetimbangan ( $y = y_0, y' = 0$ ), energi potensial gravitasi pada  $y'$  adalah:

$$U_g|_{y'=0} = -mgy' \quad (U_g = 0 \text{ pada } y' = 0)$$

Oleh karena itu, energi potensial total sistem relatif terhadap  $U = 0$  pada  $y' = 0$ , termasuk energi potensial pegas maupun energi potensial gravitasi adalah:

$$U = U_p + U_g$$

$$U = \frac{1}{2}ky'^2 + mgy' - mgy'$$

atau

$$U = \frac{1}{2}ky'^2 \quad (U = 0 \text{ pada } y' = 0)$$

Jadi, jika mengukur simpangan dari posisi kesetimbangan, pengaruh gravitasi dapat dilupakan. (Tipler, 1998: 438-440).

## 2.6. Kerangka Berpikir

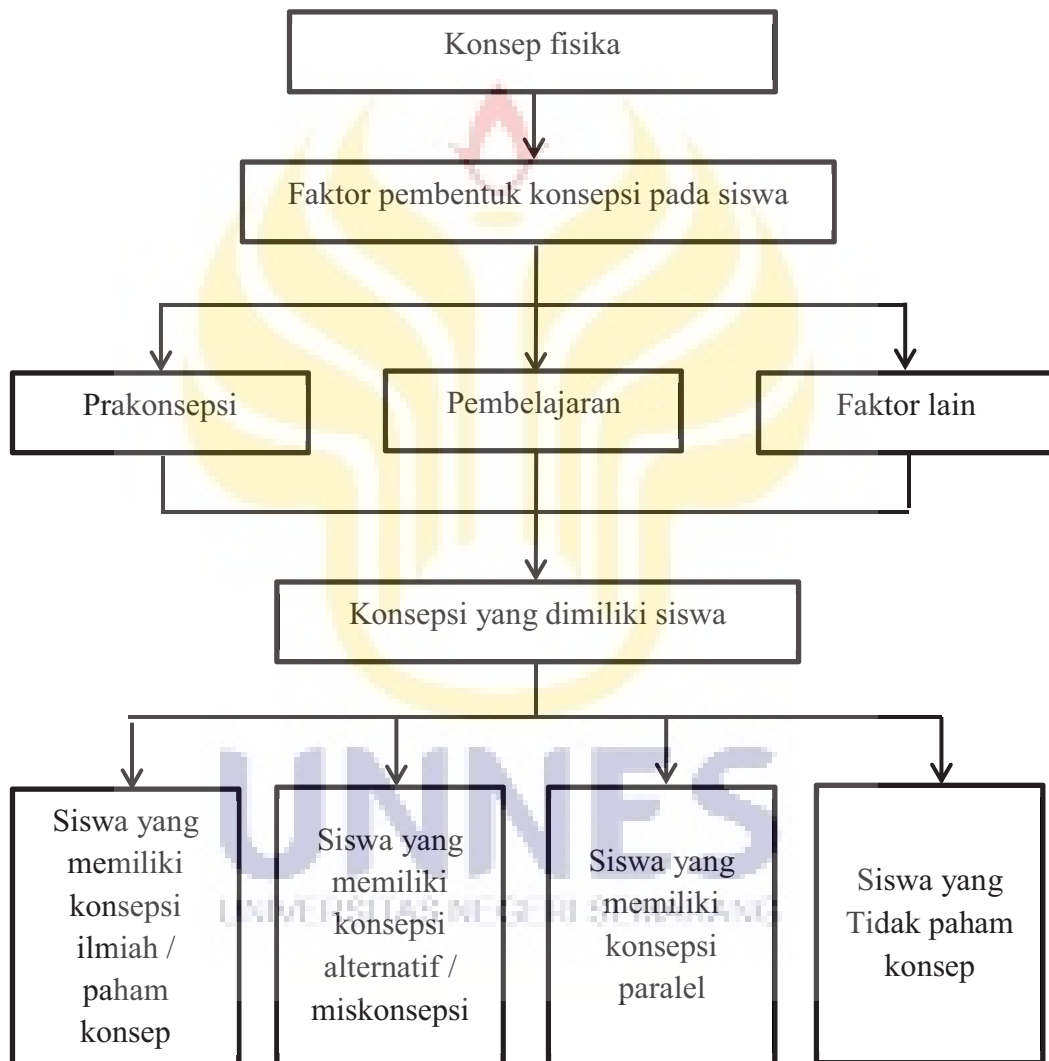
Pembelajaran merupakan salah satu kegiatan untuk mentransformasikan konsep-konsep ilmiah kepada siswa. Setelah pembelajaran dilakukan, diharapkan siswa memiliki konsepsi-konsepsi yang sama dengan konsepsi-konsepsi yang dimiliki oleh para ahli. Namun pada kenyataannya, konsepsi yang dimiliki oleh siswa sangat beraneka ragam. Hal ini dikarenakan sebelum memperoleh pembelajaran, siswa telah memiliki konsepsi awal atau prakonsepsi yang dapat memengaruhi proses pembentukan konsepsi yang sesuai oleh para ahli.

Selain adanya prakonsepsi yang dimiliki oleh siswa, pembelajaran yang dilakukan dalam kelas juga memengaruhi pembentukan konsepsi pada masing-masing siswa. Masing-masing siswa mempunyai kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami suatu konsep, sehingga konsepsi yang terbentuk antara siswa satu dan siswa lain bisa berbeda, tergantung pada cara berfikir siswa tersebut.

Salah satu cara untuk mengungkap konsepsi yang dimiliki oleh siswa adalah dengan mengetahui tingkat pemahaman siswa terlebih dahulu, yaitu dengan menggunakan metode CRI. Metode ini dapat mengungkap siswa yang paham konsep, tidak paham konsep, maupun siswa yang mengalami miskonsepsi. Dari hasil pemahaman konsep yang diperoleh, kemudian diselidiki lebih dalam

untuk mengungkap konsepsi yang dimiliki siswa yang berupa konsepsi ilmiah, konsepsi alternatif ataupun konsepsi paralel.

Berdasarkan uraian tersebut dapat digambarkan kerangka berfikir pada penelitian ini seperti pada Gambar 2.7 berikut.



Gambar 2.7. Kerangka Berpikir

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Simpulan**

Berikut ini simpulan berdasarkan hasil penelitian analisis konsepsi gerak harmonik sederhana pada siswa.

1. Konsepsi yang dimiliki siswa pada materi gerak harmonik sederhana paling banyak mengalami miskonsepsi, dengan prosentase sebesar 33,24%. Konsepsi pada sub materi pengertian gerak harmonik sederhana yaitu, paham konsep sebesar 51,43%, kurang paham konsep sebesar 8,57%, tidak paham konsep sebesar 10%, dan miskonsepsi sebesar 30%. Konsepsi pada sub materi kecepatan dan percepatan gerak harmonik sederhana yaitu, paham konsep sebesar 20%, kurang paham konsep sebesar 2,86%, tidak paham konsep sebesar 44,76%, dan miskonsepsi sebesar 32,38%. Konsepsi pada sub materi periode pada pegas yaitu, paham konsep sebesar 28,09%, kurang paham konsep sebesar 6,67%, tidak paham konsep sebesar 34,29%, dan miskonsepsi sebesar 30,95%. Konsepsi pada sub materi periode pada bandul yaitu, paham konsep sebesar 34,79%, kurang paham konsep sebesar 6,85 %, tidak paham konsep sebesar 30,29%, dan miskonsepsi sebesar 28,57%. Konsepsi pada sub materi pengertian gerak harmonik sederhana yaitu, paham konsep sebesar 17,86%, kurang paham konsep sebesar 7,85%, tidak paham konsep sebesar 29,29%, dan miskonsepsi sebesar 45%.

2. Konsepsi yang muncul pada siswa paling banyak disebabkan oleh intuisi kehidupan sehari-hari siswa, hal ini karena sebelum mendapatkan pembelajaran disekolah, siswa telah memiliki konsepsi awal yang diperoleh dari pengalaman sehari-hari maupun interaksi dengan orang lain. Selain itu juga dipengaruhi oleh buku teks, pengetahuan sebagai struktur teoritis, pembelajaran, pengetahuan sebagai serpihan yang terpisah-pisah, pemahaman kurang mendalam dan apresiasi konseptual.

## 5.2. Saran

1. Pada saat melakukan penelitian, ada siswa yang menjawab soal tes tertulis maupun wawancara secara asal-asalan sehingga data yang diperoleh kurang dalam, oleh karena itu dalam penelitian harus dilakukan wawancara yang lebih dalam agar informasi yang didapatkan lebih lengkap.
2. Wawancara tidak hanya dilakukan pada siswa yang bersangkutan, namun dapat dilakukan pada guru maupun siswa lain guna memperoleh informasi yang lebih komprehensif.
3. Dalam penelitian ini, subjek penelitian hanya terdiri dari satu kelas, sehingga kurang mewakili konsepsi keseluruhan siswa, oleh karena itu untuk penelitian yang akan datang subjek penelitian harus diperbanyak, agar penelitian dapat mewakili konsepsi siswa secara keseluruhan.
4. Dalam penelitian ini ditemukan beberapa penyebab konsepsi siswa, salah satunya karena faktor pembelajaran, oleh karena itu guru perlu menerapkan pembelajaran yang menyeluruh kepada siswa, seperti menjelaskan istilah-

istilah yang berkaitan dengan materi gerak harmonik sederhana kepada siswa, sehingga siswa tidak mengalami miskonsepsi yang disebabkan oleh pembelajaran.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adolphus, T., J. Alamina, & T. Aderonmu. 2013. The Effects of Collaborative Learning on Problem Solving Abilities among Senior Secondary School Physics Students in Simple Harmonic Motion. *Journal of Education and Practice*, 4 (25) : 95-100.
- Alwi, H. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (Edisi Ketiga)*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Aprilia, S., Syuhendri, & N. Andriani. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika Pada Pokok Bahasan Gerak Harmonik Sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (Edisi Revisi VI)*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Kedua)*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Aufschnaiter, C.v. & C. Roge. 2010. Misconceptions or Missing Conceptions?. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 6 (1): 3-18.
- Azizah, R., L. Yuliati, & E. Latifah. 2015. Kesulitan Pemecahan Masalah Fisika pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Aplikasinya (JPFA)*, 5 (2): 44-50.
- Azwar, S. 2012. *Penyusunan Skala Psikologi (Edisi 2)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Cock, M.D. 2012. Representation Use and Strategy Choice in Physics Problem Solving. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 8 (2): 1-15.
- Coutinho, S. A. 2007. The Relationship Between Goals, Metacognition, and Academic Success. *Educate*, 7 (1): 39-47.
- Creswell, J. 2015. *Riset Pendidikan, Perencanaan, Pelaksanaan, dan evaluasi Riset Kualitatif dan Kuantitatif (Edisi Kelima)*. Translated by Soetjipto, H.P. & S. M. Soetjipto. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Dahar, R.W. 2006. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Penerbit Erlangga.



- Docktor, J. L. & J. P. Mestre. 2014. Synthesis of Discipline-Based Education Research in Physics. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 10 (2): 1-58.
- Fitrianingrum, N., W Sunarno, & D. Harjunowibowo. 2013. Analisis Miskonsepsi Gerak Melingkar pada Buku Sekolah Elektronik (BSE) Fisika SMA Kelas X Semester I. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1 (1) : 73-80.
- Hakim, A. 2012. Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Educational Sciences*, 4(3): 544-553.
- Halliday, D., R. Resnick, & J. Walker. 2010. *Fisika Dasar (Edisi 7). Jilid 1*. Translated by Sustini, E., S. Viridi, F. Iskandar, & F.A. Noor. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Hasan, S., D Bagayoko, & E. L. Kelley. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5): 294-299.
- Hidayati, F. N., H. Akhsan, & Syuhendri. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*,
- Hung, W. & D. H. Jonassen. 2006. Conceptual Understanding of Causal Reasoning in Physics. *International Journal of Science Education*, 28 (13): 1601-1621.
- Husniyah, A., L. Yuliati, & N. Mufti. 2016. Pengaruh Permasalahan Isomorfik Terhadap Keterampilan Pemecahan Masalah Materi Gerak Harmonik Sederhana Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains*, 4 (1): 36-44.
- Ibrahim. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Kaczynski, A. & M. C. Wittmann. 2013. Student Expectations in a Group Learning Activity on Harmonic Motion. *Physics Education Research Conference: 210-213*.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA) Mata Pelajaran Fisika*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Khanafiyah, S. & Ellianawati. 2013. *Fenomena Gelombang*. Semarang: H2O Publishing.

- Lawson, A. E. 1994. *Science Teaching and The development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Lestari, P. P. & S. Linuwih. 2014. Analisis Konsepsi dan Perubahan Konseptual Suhu dan Kalor pada Siswa SMA Kelas Unggulan. *Unnes Physics Education Journal*, 3 (2): 62-67.
- Linuwih, S. & A. Setiawan. 2010. Latar Belakang Konsepsi Paralel Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Materi Dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 69-73.
- Linuwih, S. 2011. Konsepsi Paralel Mahasiswa Calon Guru Fisika. Disertasi. Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Mason, A. & C. Singh. 2011 Assessing Expertise in Introductory Physics Using Categorization Task. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, (2): 1-17.
- McCloskey, M. 1983. Intuitive Physics. *Scientific American*, 248 (4): 122-130.
- Mosik & P. Maulana. 2010. Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 98-103.
- Ozdemir, O. F. 2004. *The Coexistence of Alternative and Scientific Conceptions In Physics*. Desertasi. The Ohio State University.
- Pujianto, A., Nurjannah, & I. W. Darmadi. 2013. Analisis Konsepsi Siswa pada Konsep Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 1(1): 16-21.
- Sabella, M. & E. F. Redish. 2004. Knowledge Activation and Organization in Physics Problem – Solving. *American Journal of Physics*. 75 (11): 1017-1029
- Subroto. 2011. Kontribusi Kemampuan Mahasiswa Mengingat Konsep, Miskonsepsi dan Menggunakan Prinsip Terhadap Kemampuan Menjelaskan dalam Memecahkan Masalah. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*: 317-322. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sugara, Y. D., Sutopo, & E. Latifah. 2016. Kesulitan Siswa SMA dalam Memahami Gerak Harmonis Sederhana. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM*. 1: 506-512. Malang : Universitas Negeri Malang.

- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Methods)*. Bandung : Penerbit Alfabeta.
- Sujarwanto, E. 2016. Penyelesaian Masalah Konsep Energi pada Gerak Harmonik. *Eduscope*, 1 (2): 102-108.
- Sunardi, P.R. Probowening, & A. B. Darmawan. 2016. *Fisika Untuk Siswa SMA/MA Kelas X Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam*. Bandung: Yrama Widya.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Tayubi, Y.R. 2005. Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Jurnal Mimbar Pendidikan*, 3(24): 4-9.
- Tipler, P.A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik. Jilid 1*. Translated by Prasetyo, L. & R. W. Adi. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Vosniadou, S. 1994. Capturing and Modeling the Process of Conceptual Change. *Learning and Instruction*, 4: 45-69.
- Yogantari, P. 2015. Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Pembelajaran Fisika. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajarannya*. Malang : Universitas Negeri Malang.
- Yolanda, R., Syuhendri, & N. Andriani. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Negeri Se-Kecamatan Ilir Barat I Palembang pada Materi Suhu dan Kalor dengan Instrumen TTCI dan CRI. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*. Palembang: Universitas Sriwijaya.