



**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSIS KOGNITIF PADA  
MATERI GELOMBANG DAN OPTIK UNTUK SMP  
MENGUNAKAN *2-TIER MULTIPLE CHOICE FORMAT***

skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh

**Kustiani**

**4201407009**

**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2011**

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul *ö Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik untuk SMP Menggunakan 2-Tier Multiple Choice Formatö* telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Semarang, 15 September 2011

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Drs. Budi Naini Mindyarto, M.App. Sc.

Dr. Ani Rusilowati, M.Pd

19600511 198503 1 003

19601219 198503 2 002

PERPUSTAKAAN  
UNNES

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik  
untuk SMP Menggunakan *2-Tier Multiple Choice Format*

disusun oleh

Kustiani

4201407009

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 15 September 2011.

Panitia:

Ketua

Sekretaris

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.

19511115 197903 1 001

Dr. Putut Marwoto, M.S.

19630821 198803 1 004

Ketua Penguji,

Dra. Siti Khanafiyah, M. Si.

19520521 197603 2 001

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

Drs. Budi Naini Mindyarto, M.App. Sc.

19600511 198503 1 003

Dr. Ani Rusilowati, M. Pd.

19601219 198503 2 002

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini adalah benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari hasil karya orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.



Semarang, 1 September 2011

Penulis,

Kustiani

4201407009

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO

*Permudahlah jalan orang lain, maka jalanmupun akan dipermudah (Anonim).*

### PERSEMBAHAN

*Skripsi ini kupersembahkan kepada :*

- 1. Ibu, Bapak, Kakak (Muhammad Arif), dan Faiz Jazuli Nor, yang selalu memberikan saran dan semangat kepadaku.*
- 2. Achid Dwi Suwandana dan teman-teman seperjuangan pendidikan fisika angkatan 2007 yang selalu senantiasa membantu.*

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur senantiasa penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, dan hidayah-Nya. Sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik untuk SMP Menggunakan 2-Tier Multiple Choice Format”**.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menerima bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Soedijono Sastroatmojo, M. Si, Rektor UNNES.
2. Dr. Kasmadi Imam S., M. S, Dekan FMIPA UNNES.
3. Dr. Putut Marwoto, M. S, Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNNES.
4. Dra. Pratiwi Dwi Jananti, M.Si., Dosen wali.
5. Drs. Budi Naini Mindyarto, M.App. Sc., Dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan saran selama penyusunan skripsi ini.
6. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd., Dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran, dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
7. Kepala SMP Negeri 13 Semarang yang telah memberikan ijin penelitian.
8. Bapak dan Ibu guru serta siswa-siswi SMP Negeri 13 Semarang yang telah memberikan kesempatan kepada saya dalam penelitian ini.
9. Bapak, Ibu, Kakak, dan Faiz yang selalu mendoakan dan mendukungku.
10. Teman-teman fisika angkatan 2007 khususnya Achid, Qisthi, Dewi, Agus, Efrien, Sheren, Eka, Ambar, dll.

11. Teman-teman kost Wanodyatama yang selalu membantu dan mendukung.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penyusunan skripsi ini.

Akhirnya, penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pembaca yang telah berkenan membaca skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca semua.

Semarang, 1 September 2011

Penulis



## ABSTRAK

Kustiani. 2011. *Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik untuk SMP Menggunakan 2-Tier Multiple Choice Format*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing I: Drs. Budi Naini Mindyarto, M.App. Sc., Pembimbing II: Dr. Ani Rusilowati, M. Pd.

**Kata kunci:** Tes Diagnosis Kognitif, Gelombang dan Optik, *2-Tier Multiple Choice Format*.

Mata pelajaran Fisika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit oleh sebagian siswa. Hasil *try out* SMP/MTs Kota Semarang Tahun Pelajaran 2010/2011, nilai rata-rata untuk mata pelajaran IPA adalah 4,56. Rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa merupakan salah satu indikasi bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan belajar. Salah satu penyebab umum dari rendahnya hasil belajar IPA yang dicapai siswa adalah terjadinya miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa. Tes diagnostik perlu dikembangkan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar yang muncul sehingga kegagalan dan keberhasilan siswa dapat diketahui. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan tes diagnosis kognitif pada materi Gelombang dan Optik, mengetahui karakteristik butir tes diagnostik yang dikembangkan dan hasil implementasinya.

Tes diagnostik dalam penelitian ini disusun dalam bentuk pilihan ganda, dengan *2-tier multiple choice format* yakni soal pilihan ganda yang disertai alasan. Agar hasil yang didapatkan lebih valid, maka ditambahkan tingkat keyakinan dalam menjawab soal tes diagnostik. Dalam mengembangkan soal tes diagnostik diperlukan informasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep materi gelombang dan optik dari penelitian terdahulu. Validasi ahli dilakukan untuk menjamin validitas isi tes yang dikembangkan. Uji coba skala terbatas, dan uji coba skala luas dilakukan untuk mengetahui karakteristik produk, seperti reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda, dan efektivitas distraktor. Analisis jawaban dan alasan yang diberikan siswa digunakan untuk mengetahui persentase hasil implementasi.

Dari hasil penelitian didapatkan 22 soal yang terdiri atas 12 soal dengan daya beda cukup yaitu antara 0,2160,40 dan 10 soal dengan daya beda baik yaitu antara 0,4160,70. Dari 22 soal tersebut, 3 soal termasuk kategori mudah, 15 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar. Tes diagnostik yang dihasilkan sudah reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,9121. Produk yang dihasilkan digunakan untuk tes implementasi kepada 21 siswa di SMP Negeri 13 Semarang. Berdasarkan analisis tes implementasi, didapatkan miskonsepsi paling banyak dialami siswa yaitu pada soal pemahaman Satu Gelombang dan Panjang Gelombang pada Suatu Gelombang yaitu sebesar 76,19%. Salah aplikasi konsep paling banyak dialami siswa yaitu pada soal menentukan periode dan perbesaran lensa okuler pada mikroskop yaitu sebesar 52,38%.



# DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	viii
DAFTAR ISI .....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>BAB</b>	
1. PENDAHULUAN í	1
1.1 Latar Belakang í	1
1.2 Permasalahan í ...	5
1.3 Batasan Masalah í .	5
1.4 Tujuan Penelitian í í í ...í í í í í í í í í í í í í í í í	6
1.5 Manfaat Penelitian í .....í í í í í í í í í í í í í í í í	6
1.6 Penegasan Istilah í ..	6
1.7 Sistematika Skripsi í ...	8
2. LANDASAN TEORI í	10
2.1 Tes Diagnostik .....	10
2.2 Pendekatan dan Penyusunan Tes Diagnostik .....	11
2.3 Komponen Kognitif <i>Problem Solving</i> .....	15
2.4 <i>2-Tier Multiple Choice Format</i> .....	16
2.5 Diagnosis Kognitif dengan <i>2-Tier Multiple Choice</i> Format .....	21
2.6 Tinjauan Tentang SKL UN IPA Fisika 2011 .....	22
2.7 Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik .....	23
2.8 Kerangka Berpikir .....	27
3. METODE PENELITIAN í	29
3.1 Desain Penelitian .....	29
3.2 Prosedur Penelitian .....	29
3.3 Uji Coba Produk .....	31

3.4 Metode Pengumpulan Data .....	32
3.7 Metode Analisis Data .....	33
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil penelitian .....	40
4.2 Pembahasan .....	53
5. PENUTUP	57
5.1 Simpulan .....	57
5.2 Saran .....	58
DAFTAR PUSTAKA .....	59
LAMPIRAN .....	61



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Kriteria Diagnosis Kognitif dengan <i>2-Tier Multiple Choice Format</i> .....	21
2.2 SKL UN IPA Fisika SMP 2011 .....	22
3.1 Rentang Persentase Angket .....	34
4.1 Hasil Analisis Uji Coba Skala Terbatas .....	43
4.2 Nilai Daya Beda Soal Tes Diagnostik Pada Uji Coba Skala Luas .....	46
4.3 Taraf Kesukaran Soal Tes Diagnostik Pada Uji Coba Skala Luas .....	47
4.4 Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas .....	47
4.5 Nilai Daya Beda Soal Tes Diagnostik.....	48
4.6 Taraf Kesukaran Soal Tes Diagnostik .....	49
4.7 Daftar Miskonsepsi Tes Diagnostik Materi Gelombang dan Optik.....	50
4.8 Daftar Salah Aplikasi Konsep Tes Diagnostik Materi Gelombang dan Optik.....	50
4.9 Hasil Implementasi Soal Tes Diagnostik Gelombang dan Optik .....	52

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Kerangka Berpikir Penelitian .....	28
3.1. Prosedur penelitian.....	30
3.2. Desain Uji Coba.....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Materi Gelombang dan Optik .....	63
2. Lembar Validasi Instrumen Tes Diagnostik Fisika .....	79
3. Kisi-kisi Soal Uji Coba Skala Terbatas .....	82
4. Soal Uji Coba Skala Terbatas .....	83
5. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Skala Terbatas .....	85
6. Rubrik Miskonsepsi dan Salah Aplikasi Konsep Soal UjiCoba Skala Terbatas .....	86
7. Analisis Uji Coba Skala Terbatas .....	91
8. Kisi-Kisi Soal Uji Coba Skala Luas .....	92
9. Soal Uji Coba Skala Luas..... í í í í í .....	93
10. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Skala Luas .....	95
11. Rubrik Miskonsepsi dan Salah Aplikasi Konsep Uji Coba Skala Luas ...	96
12. Analisis Uji Coba Skala Luas .....	101
13. Karakteristik Produk .....	102
14. Kisi-Kisi Soal Tes Diagnostik .....	103
15. Soal Tes Diagnostik .....	104
16. Kunci Jawaban Soal Tes Diagnostik .....	115
17. Rubrik Miskonsepsi dan Salah Aplikasi Konsep Soal Tes Diagnostik ....	116
18. Daftar Siswa yang Mengikuti Uji Coba Skala Terbatas .....	121
19. Daftar Siswa yang Mengikuti Uji Coba Skala Luas .....	122
20. Daftar Siswa yang Mengikuti Tes Diagnostik .....	124
21. Foto Penelitian .....	125
22. Surat Keterangan Penelitian .....	126

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Dalam proses pembelajaran terdapat dua subyek yaitu pendidik dan peserta didik. Partisipasi aktif peserta didik dalam proses pembelajaran antara lain dipengaruhi faktor kemampuan yang telah dimiliki hubungannya dengan materi yang akan dipelajari, oleh karena itu untuk kepentingan perencanaan pembelajaran yang efektif diperlukan pengetahuan pendidik tentang diagnostik kesulitan belajar dan analisis tugas (Sugandi, 2007: 29).

Oleh sebagian siswa, mata pelajaran Fisika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit. Hal ini tidak dapat dipungkiri karena Fisika adalah mata pelajaran yang banyak menuntut intelektualitas yang relatif tinggi sehingga sebagian siswa mengalami kesulitan mempelajarinya (Mundilarto, 2002: 5). Pada kenyataannya masih banyak dijumpai siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan persoalan-persoalan fisika. Hal tersebut dapat dilihat dari hasil belajar fisika yang kurang memuaskan.

Hasil *try out* Penjajakan Ujian Nasional (PUN) SMP/MTs Kota Semarang Tahun Pelajaran 2010/2011, nilai rata-rata untuk mata pelajaran IPA adalah 4,56, dengan nilai tertinggi 7,48 dan nilai terendah 3,18. Sedangkan untuk SMP Negeri 13 Semarang nilai rata-rata IPA adalah 5,30. Berdasarkan hasil *try out* Penjajakan

Ujian Nasional (PUN) IPA SMP/MTs Kota Semarang, SMP Negeri 13 Semarang menduduki peringkat 116 dari 182 sekolah negeri dan swasta di kota Semarang.

Rendahnya hasil belajar yang dicapai siswa merupakan salah satu indikasi bahwa siswa tersebut mengalami kesulitan belajar. Salah satu penyebab dari rendahnya hasil belajar IPA adalah terjadinya kesalahan konsep (miskonsepsi) dan salah aplikasi konsep pada siswa. Eryilmaz (2002) juga menyatakan bahwa miskonsepsi merupakan sumber kesulitan dalam mempelajari fisika. Miskonsepsi pada siswa yang muncul secara terus menerus dapat mengganggu pembentukan konsepsi ilmiah. Keterampilan dalam mengaplikasikan rumus juga sangat diperlukan mengingat pelajaran IPA tidak terlepas dari rumus-rumus.

Pembelajaran yang tidak memperhatikan konsepsi siswa akan menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam belajar dan berakibat pada rendahnya prestasi belajar siswa (Howe, 1996) dalam Aryantha (2010:3). Siswa tersebut memerlukan bantuan secara tepat dan sedini mungkin agar kesulitan yang mereka hadapi dapat segera teratasi. Agar bantuan yang diberikan dapat berhasil dan efektif, terlebih dahulu harus dipahami dimana letak kesulitan yang mereka hadapi. Salah satu teknik untuk membantu mengatasi kesulitan belajar yaitu dengan tes diagnostik.

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat diberikan perlakuan yang tepat (Arikunto, 2006: 34). Tes diagnostik merupakan tes khusus yang dirancang dan disusun untuk menemukan kelemahan/kesulitan dan kekuatan tentang kemampuan seseorang dalam mempelajari suatu bidang

studi tertentu. Tes diagnostik perlu dilakukan untuk mengetahui dimana letak kelemahan dan kekuatan siswa terhadap penguasaan suatu bagian atau keseluruhan materi pelajaran serta dapat mengidentifikasi kesulitan-kesulitan belajar yang muncul sehingga kegagalan dan keberhasilan siswa dapat diketahui.

Sekarang ini tes diagnostik banyak dilakukan baik secara *online* maupun tertulis. Salah satu lembaga bimbingan belajar menggunakan tes diagnostik sebagai tes untuk mengetahui kesiapan awal siswa dalam belajar dan sebagai salah satu variabel penentuan kelas siswa, agar proses belajar lebih terfokus dalam memenuhi kebutuhan siswa. Di beberapa sekolah tes diagnostik dilaksanakan dengan tujuan menilai seberapa jauh penguasaan anak terhadap materi pelajaran. Hasil tes dijadikan sebagai acuan bagi guru untuk melakukan program remedial bagi siswa yang belum tuntas. Melalui tes diagnostik ini diharapkan dapat membantu siswa untuk kesiapan menghadapi Ujian Nasional mendatang.

Banyak cara yang dapat digunakan untuk mengevaluasi siswa, namun hanya sedikit cara yang dapat digunakan untuk mendiagnosis kelemahan dan kekuatan siswa. Metode yang digunakan untuk menentukan pemahaman konsep siswa diantaranya yaitu peta konsep (Novak, 1996), wawancara (Carr, 1996) dan *multiple choice diagnostic instrument* (Treagust, 1995) dalam Tuysuz (2009: 626).

Sebuah instrumen diagnostik untuk mendiagnosis pemahaman siswa diperlukan dalam rangka memperoleh dan menganalisis informasi dari siswa. Metode yang umum digunakan untuk menilai kesalahan pemahaman konsep siswa adalah wawancara atau kuesioner terbuka (Osborne & Gilbert, 1980; Watts,



1985; Mitchell & Gunstone, 1984) . Namun, banyak peneliti mendapat kesulitan yakni memerlukan waktu yang lama untuk mewawancarai banyak siswa. Sebuah cara mudah untuk mengatasi kesulitan-kesulitan ini adalah dengan tes tertulis pilihan ganda (Treagust & Haslam, 1986) dalam Chung (2002: 106-107). Chandrasegaran (2007: 295) juga menyatakan sebagai akibat dari keterbatasan metode wawancara yang memakan waktu dan tidak nyaman untuk digunakan oleh guru kelas, peneliti pendidikan telah menyadari kebutuhan untuk melakukan tes tertulis untuk memperoleh data dari seluruh kelas atau sampel siswa.

Treagust seperti dikutip Winarno (1997) dalam Widdiharto (2008: 37) mengembangkan *2 Tier Multiple Choice Items*, soal pilihan ganda beralasan untuk diagnosis. Treagust (1985) dalam Chung (2002: 106) menggambarkan pengembangan tes diagnosis *2-tier multiple choice format* untuk mengukur konsep-konsep siswa. Tingkat pertama dari setiap item dalam tes berisi pertanyaan pilihan ganda yang berkaitan dengan pernyataan proposional dan bagian dari peta konsep. Tingkat kedua setiap item terdiri atas pilihan ganda untuk alasan dari jawaban pada tingkat pertama. Kumpulan alasan terdiri dari jawaban ilmiah dan miskonsepsi yang mungkin dimiliki oleh siswa.

Dengan evaluasi yang semudah tes pilihan ganda biasa, serta dengan waktu yang sama, siswa tahu mengapa dia memberikan jawaban atas pertanyaan tertentu sehingga membuat *2-tier multiple choice* jauh lebih efektif dibandingkan dengan tes lainnya (Peterson dan Treagust, 1989) dalam Tuysuz (2009: 630). Tuysuz mengembangkan tes *2-tier multiple choice* pada materi Pemisahan Materi untuk siswa SMP.

Dari uraian di atas maka peneliti berkeinginan untuk melakukan penelitian mengenai "Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik untuk SMP Menggunakan *2-Tier Multiple Choice Format*".

## 1.2 Permasalahan

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana proses pengembangan tes diagnosis kognitif dengan *2-tier multiple choice format*?
2. Bagaimana karakteristik butir tes diagnostik yang dikembangkan?
3. Bagaimana hasil implementasi soal tes diagnostik dalam menentukan miskonsepsi dan salah aplikasi konsep?

## 1.3 Batasan Masalah

Agar dalam penelitian ini dapat mencapai sasaran dan tujuan yang diharapkan secara optimal, maka perlu adanya pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terbatas pada penerapan *2-tier multiple choice format* untuk tes diagnosis kognitif fisika pada materi Gelombang dan Optik, yang sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan UN IPA Fisika 2011 khususnya SKL yang ke-4 yaitu: Memahami konsep-konsep dan penerapan getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.
2. Pengembangan tes diagnostik ini terbatas pada komponen kognitif *Problem Solving* dalam mengerjakan soal-soal fisika, yang terdiri atas komponen identifikasi, interpretasi, komputasi dan formulasi.

3. Subjek ujicoba tes yang dikembangkan adalah siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 13 Semarang Tahun Ajaran 2010/2011.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan tes diagnosis kognitif dengan *2-tier multiple choice format*.
2. Mengetahui karakteristik butir tes diagnostik yang dikembangkan.
3. Mengetahui hasil implementasi soal tes diagnostik dalam menentukan miskonsepsi dan salah aplikasi konsep.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

Dengan tercapainya tujuan di atas, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Dihasilkan tes diagnostik dengan menerapkan *2-tier multiple choice format* pada materi gelombang dan optik.
2. Membantu guru dalam penyusunan tes diagnostik untuk mengetahui kesulitan belajar siswa.
3. Untuk menambah keragaman tes yang telah ada.

#### **1.6 Penegasan Istilah**

Ada beberapa istilah yang perlu dijelaskan agar tidak terjadi salah penafsiran. Adapun istilah-istilah tersebut antara lain:

##### **1.6.1 Pengembangan**

Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk

tersebut (Sugiyono, 2008: 297). Dalam penelitian ini, produk yang akan dihasilkan adalah tes diagnostik dengan menerapkan *2-tier multiple choice format*.

### **1.6.2 Tes Diagnostik**

Tes diagnostik adalah tes untuk mengetahui kelemahan khusus yang dimiliki oleh peserta didik yang tidak berhasil, juga untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan peserta didik itu dalam suatu mata pelajaran (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2002: 1456). Azwar (2009: 11) juga menjelaskan tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mendiagnosis kesukaran-kesukaran dalam belajar, mendeteksi kelemahan-kelemahan siswa yang dapat diperbaiki segera.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa agar dapat diatasi sesuai kesulitannya.

### **1.6.3 Komponen Kognitif Problem Solving**

Dalam penelitian ini, peneliti menerapkan empat komponen kognitif *problem solving* yang akan dikembangkan dengan tes diagnostik. Komponen-komponen tersebut diadaptasi dari komponen yang dikembangkan Kirsch dan Mosenthal (1993) dalam Neill (2000: 6) yang terdiri atas identifikasi, interpretasi, komputasi, dan formulasi. Komponen identifikasi adalah komponen yang digunakan untuk mengetahui variabel apa saja yang terdapat pada soal yang akan dikerjakan. Komponen interpretasi adalah komponen yang digunakan untuk menafsir peristiwa yang digambarkan soal dan apa yang ditanyakan soal. Komponen komputasi adalah komponen yang digunakan untuk menemukan pemecahan masalah dari data input dengan menggunakan suatu algoritma.

Komponen formulasi adalah komponen yang merumuskan suatu masalah ke dalam bentuk algoritma atau persamaan.

#### **1.6.4 Gelombang dan Optik**

Gelombang dan optik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah materi gelombang dan optik, yang sesuai dengan Standar Kompetensi Lulusan UN IPA Fisika 2011 khususnya SKL yang ke-4 yaitu: Memahami konsep-konsep dan penerapan getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.

#### **1.6.5 *Two Tier Multiple Choice Format***

Treagust (1985) dalam Chung (2002: 106) menggambarkan pengembangan tes diagnosis *2-tier multiple choice format* untuk mengukur konsep-konsep siswa. Tingkat pertama dari setiap item dalam tes berisi pertanyaan pilihan ganda yang berkaitan dengan pernyataan proposional dan bagian dari peta konsep. Tingkat kedua setiap item terdiri atas pilihan ganda untuk alasan dari jawaban pada tingkat pertama. Kumpulan alasan terdiri dari jawaban ilmiah dan miskonsepsi yang mungkin dimiliki oleh siswa.

Dalam penelitian ini digunakan tes dengan *2-tier multiple choice format* untuk mendiagnosis pemahaman siswa. Tes *2-tier multiple choice format* ini terdiri dari satu pernyataan singkat dan pertanyaan yang disertai alasan jawaban yang merupakan konsekuensi dari pilihan jawaban siswa. Tes ini sudah ditentukan pasangan jawaban dan alasan yang dipilih oleh siswa agar dapat mendeteksi kesalahan pemahaman konsep pada siswa.

## **1.7 Sistematika Skripsi**

Sistematika skripsi ini terdiri dari 3 bagian, yaitu:

### **1.7.1. Bagian Awal**

Bagian awal terdiri dari halaman judul, halaman persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

### **1.7.2. Bagian Isi**

Bagian isi ini terdiri dari 5 bab, yaitu :

1. Bab 1 Pendahuluan, mencakup uraian semua hal yang berhubungan dengan penelitian, meliputi latar belakang, permasalahan, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika skripsi.
2. Bab 2 Landasan Teori, mencakup teori-teori yang mendukung penelitian dan kerangka berpikir penelitian.
3. Bab 3 Metode Penelitian, mencakup hal-hal yang berkaitan dengan penelitian, meliputi: desain penelitian, uji coba produk, teknik pengumpulan data, dan metode analisis data.
4. Bab 4 Hasil Penelitian dan Pembahasan, yaitu hasil penelitian yang berupa uraian hasil-hasil penelitian serta pembahasannya.
5. Bab 5 Penutup, mencakup simpulan dari hasil penelitian dan saran yang diberikan sehubungan dengan penelitian tersebut.

### **1.7.3. Bagian Akhir**

Bagian akhir ini berisi daftar pustaka dan lampiran.

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1 Tes Diagnostik**

Tes merupakan salah satu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Dalam pembelajaran objek ini bisa berupa kecakapan peserta didik, minat, motivasi dan sebagainya. (Widoyoko, 2010: 45). Menurut Mardapi (2008: 67) tes merupakan salah satu cara untuk menaksir besarnya kemampuan seseorang secara tidak langsung, yaitu melalui respons seseorang terhadap stimulus atau pertanyaan. Tes dapat juga diartikan sebagai sejumlah pernyataan yang harus diberikan tanggapan dengan tujuan untuk mengukur tingkat kemampuan seseorang atau mengungkap aspek tertentu dari orang yang dikenai tes.

Ditinjau dari segi tujuannya ada empat macam tes yang digunakan di lembaga pendidikan, yaitu tes penempatan, tes diagnostik, tes formatif dan tes sumatif. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut dapat diberikan perlakuan yang tepat (Arikunto, 2006: 34). Tes diagnostik berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik, termasuk kesalahan pemahaman konsep (Widoyoko, 2010: 89).

Tes diagnostik adalah pengukuran terhadap sasaran didik untuk mengetahui latar belakang dan keadaannya pada suatu saat tertentu, agar dapat didesain pelajaran dan strategi mengajar yang sesuai dengan karakteristiknya

(Daryanto, 2010: 152). Dengan kata lain dapat dikatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dibuat untuk mengetahui dalam hal-hal apa siswa tertentu mempunyai kelemahan dan dalam hal apa ia sudah mempunyai dasar yang kuat, dengan demikian anak tersebut dapat diberikan perlakuan yang tepat.

Di samping itu, tes diagnostik juga dapat dipakai untuk mengetahui apakah bantuan yang diberikan kepada sasaran didik sudah mengena, apabila seorang siswa telah menerima suatu bantuan tertentu yang berhubungan dengan materi belajar, maka untuk mengetahui sejauh mana manfaat tersebut perlu dilakukan tes diagnostik.

Tes diagnostik ini dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar peserta didik gagal dalam mengikuti proses pembelajaran. Hasil tes ini memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karena itu, tes ini berisi materi yang dirasa sulit oleh peserta didik, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah (Mardapi, 2008: 69).

## **2.2 Pendekatan dan Penyusunan Tes Diagnostik**

Ditjen Pendidikan Dasar dan Menengah (2002: 6) dan Widdiharto (2008: 17) menyatakan beberapa tahapan dalam penyusunan tes diagnostik adalah sebagai berikut:

### **2.2.1 Penentuan Tujuan Tes**

Dalam membuat tes diagnostik, guru mempunyai tujuan tertentu. Tujuan tersebut terkait dengan lima pendekatan yang akan digunakan, yaitu mengidentifikasi:

(1) profil siswa dalam materi pokok;



- (2) pengetahuan dasar yang telah dimiliki siswa;
- (3) pencapaian indikator;
- (4) kesalahan yang biasa dilakukan siswa;
- (5) kemampuan dalam menyelesaikan soal yang menuntut pemahaman kalimat.

Dalam merencanakan tujuan tes diagnostik harus jelas. Tujuan tersebut jangan sampai tertukar, yang dapat berakibat memberikan arah berbeda dan lingkup pengembangan tes selanjutnya.

### **2.2.2 Penyusunan Kisi-Kisi Tes**

Tahapan kedua setelah penentuan tujuan tes diagnostik adalah penyusunan kisi-kisi. Kisi-kisi tes diagnostik, seperti halnya kisi-kisi tes pada umumnya, adalah deskripsi ruang lingkup, isi yang akan diujikan, bentuk soal, serta rincian mengenai soal-soal yang akan dikembangkan.

### **2.2.3 Penulisan Butir Soal**

Tahapan ketiga dalam pengembangan soal diagnostik adalah penulisan soal. Penulisan soal merupakan salah satu langkah penting untuk dapat menghasilkan tes yang baik. Untuk soal-soal pilihan ganda, penulisan soal hendaknya mengikuti kaidah-kaidah sebagai berikut:

- (1) Kaidah Materi
  - a. Soal harus sesuai dengan indikator.
  - b. Pilihan jawaban harus berfungsi.
  - c. Setiap soal harus mempunyai hanya satu jawaban yang benar.

(2) Kaidah Konstruksi

Pokok soal:

- a. Harus dirumuskan secara jelas dan tegas.
- b. Merupakan pernyataan yang diperlukan saja.
- c. Jangan memberi petunjuk ke arah jawaban benar.
- d. Jangan mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda.
- e. Tampilan berupa gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal harus jelas dan berfungsi.

Pilihan jawaban:

- a. Panjang rumusan harus relatif sama.
- b. Jangan mengandung pernyataan, "Semua pilihan jawaban di atas salah," atau "Semua pilihan jawaban di atas benar."
- c. Jika berbentuk angka atau waktu harus disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka atau kronologis waktunya.
- d. Butir soal jangan bergantung pada jawaban soal sebelumnya.

(3) Kaidah Bahasa

- a. Setiap soal harus menggunakan bahasa sesuai kaidah Ejaan Yang Disempunakan (EYD).
- b. Menggunakan bahasa yang komunikatif, agar mudah dimengerti.
- c. Jangan menggunakan bahasa yang berlaku setempat, jika soal akan digunakan untuk daerah lain atau nasional.
- d. Pilihan jawaban jangan mengulang kata atau frase yang bukan merupakan satu kesatuan pengertian.

#### **2.2.4 Penelaahan Soal Dan Revisi Soal**

Tahap keempat dalam pengembangan soal adalah kajian kualitatif yang berupa telaah (*review*) dan perbaikan (*revisi*) soal. *Review* dan revisi soal pada prinsipnya adalah upaya untuk memperoleh informasi mengenai seberapa jauh suatu soal telah berfungsi (mengukur apa yang hendak diukur sebagaimana tercantum dalam kisi-kisi), memenuhi kaidah yang telah ditetapkan.

#### **2.2.5 Uji Coba Soal**

Tahap kelima dalam pengembangan tes diagnostik adalah uji coba soal. Uji coba soal pada prinsipnya adalah upaya untuk mendapatkan informasi empirik mengenai seberapa jauh sebuah soal dapat mengukur apa yang hendak diukur. Informasi empirik tersebut pada umumnya menyangkut segala hal yang dapat mempengaruhi validitas soal, seperti keterbacaan soal, tingkat kesukaran soal, pola jawaban, tingkat daya pembeda soal, pengaruh budaya, dan sebagainya.

#### **2.2.6 Analisis Soal**

Tahap keenam dalam pengembangan tes diagnostik adalah analisis hasil uji coba. Soal-soal yang dikembangkan oleh guru untuk penilaian di kelas, soal-soal yang digunakan dalam kegiatan rutin dapat dianggap sebagai ajang uji coba. Analisis soal-soal pilihan ganda misalnya, bertujuan memperoleh tes yang baik ditinjau dari tingkat kesukaran, daya pembeda, distribusi jawaban dan informasi lainnya seperti reliabilitas dan validitas soal.

#### **2.2.7 Perakitan Butir Soal Menjadi Perangkat Tes**

Tahap ketujuh dalam pengembangan soal tes adalah perakitan soal yang memiliki kriteria tertentu menjadi perangkat tes. Soal yang baik hasil uji cobanya

dan telah dianalisis dapat dirakit sesuai dengan kebutuhan tes. Khusus untuk soal-soal pilihan ganda, hal-hal yang perlu diperhatikan dalam perakitan antara lain penyebaran soal, penyebaran tingkat kesukaran soal dan penyebaran jawaban, dan lay out tes.

### **2.3 Komponen Kognitif *Problem Solving***

*Problem solving* dengan tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan yang siswa hadapi dalam mengerjakan soal. Keberhasilan pemecahan soal fisika menurut Reif (1994), sangat tergantung pada kemampuan siswa dalam mengidentifikasi dan menginterpretasi konsep-konsep dan prinsip-prinsip fisika secara efektif.

Komponen kognitif *problem solving* diadaptasi dari komponen yang dikembangkan Kirsch dan Mosenthal (1993) dalam Neill (2000: 6), yang terdiri atas identifikasi, interpretasi, komputasi, dan formulasi. Komponen identifikasi adalah komponen yang digunakan untuk mengetahui variabel apa saja yang terdapat pada soal yang akan dikerjakan. Secara umum ini meliputi membaca dan pemahaman. Komponen interpretasi adalah komponen yang digunakan untuk menafsir peristiwa yang digambarkan soal dan apa yang ditanyakan soal. Komponen komputasi adalah komponen yang digunakan untuk menemukan pemecahan masalah dari data input dengan menggunakan suatu algoritma. Komponen formulasi adalah komponen yang merumuskan suatu masalah ke dalam bentuk algoritma atau persamaan.

#### **2.4 2-Tier Multiple Choice Format**

Metode yang digunakan untuk menentukan pemahaman konsep siswa diantaranya yaitu peta konsep (Novak, 1996), wawancara (Carr, 1996) dan *multiple choice diagnostic instrument* (Treagust, 1995) dalam Tuysuz (2009: 626).

Wawancara adalah suatu metode atau cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya-jawab sepihak (Arikunto, 2006: 30). Wawancara telah diakui sebagai teknik pengumpulan data atau informasi yang penting dan banyak dilakukan dalam pengembangan sistem informasi. Namun Chandrasegaran (2007: 295) menyatakan metode wawancara juga mempunyai kekurangan, yaitu proses wawancara membutuhkan waktu yang lama, sehingga teknik tersebut tidak nyaman dibandingkan dengan teknik yang lainnya.

Peta konsep adalah ilustrasi grafis konkret yang mengindikasikan bagaimana sebuah konsep tunggal dihubungkan ke konsep-konsep lain pada kategori yang sama (Martin, 1994) dalam Trianto (2007: 159). Peta konsep dapat digunakan untuk mengetahui pengetahuan siswa sebelum guru mengajarkan suatu topik, menolong siswa bagaimana belajar untuk mengungkapkan konsepsi salah (miskonsepsi) yang ada pada anak, dan sebagai alat evaluasi. Trianto (2007:159) juga menambahkan, dalam IPA peta konsep membuat informasi abstrak menjadi konkret dan sangat bermanfaat meningkatkan ingatan suatu konsep pembelajaran, dan menunjukkan pada siswa bahwa pemikiran itu mempunyai bentuk. Namun Snow & Lohman (1989) dalam Ah & Deng (2010: 31) menyatakan dalam metode

peta konsep siswa diharuskan berlatih menggambar peta konsep, dan peta konsep yang digambar oleh siswa dapat digunakan untuk menyelidiki miskonsepsi siswa tersebut, tetapi sulit untuk menganalisis dan menilainya.

Tes pilihan ganda adalah tes dimana setiap butir soalnya memiliki jumlah alternatif jawaban lebih dari satu (Widoyoko, 2009: 59). Pada umumnya jumlah alternatif jawaban berkisar antara dua atau lima. Tentu saja jumlah alternatif tersebut tidak boleh terlalu banyak. Bila alternatif lebih dari lima maka akan sangat membingungkan peserta tes, dan juga akan sangat menyulitkan penyusunan butir soal. Tipe tes ini dalam bahasa Inggris dikenal dengan nama *multiple choice item* (butir soal pilihan majemuk atau ganda). Tipe tes ini adalah yang paling populer dan banyak digunakan dalam kelompok tes objektif karena banyak sekali materi yang dapat dicakup.

Setiap tes pilihan ganda terdiri dari dua bagian, yaitu: pernyataan atau disebut juga *stem*, dan alternatif pilihan jawaban atau disebut juga *option*. *Stem* mungkin dalam bentuk pernyataan atau dapat juga dalam bentuk pertanyaan. Bila dalam bentuk pertanyaan, merupakan pertanyaan yang lengkap atau pernyataan yang tidak lengkap.

Kelebihan *multiple choice test*:

- (1) Butir soal tes pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur segala level tujuan pembelajaran, mulai dari yang paling sederhana sampai yang paling kompleks.
- (2) Karena karakteristik butir soal pilihan ganda hanya menuntut waktu mengerjakan sangat minimal, maka setiap perangkat tes yang menggunakan

butir soal pilihan ganda sebagai alat ukur dapat menggunakan jumlah butir soal yang relatif banyak dan oleh karena itu penarikan sampel pokok bahasan yang akan diujikan dapat lebih luas.

- (3) Penskoran hasil tes dapat dilakukan secara objektif.
- (4) Tipe butir soal dapat disusun sedemikian rupa sehingga menuntut kemampuan peserta tes untuk membedakan berbagai tingkatan kebenaran sekaligus.
- (5) Jumlah pilihan yang disediakan melebihi dua.
- (6) Tipe butir soal pilihan ganda memungkinkan dilakukan analisis butir soal secara baik.
- (7) Tingkat kesukaran butir soal dapat diatur, dengan hanya mengubah tingkat homogenitas alternatif jawaban.
- (8) Informasi yang diberikan lebih kaya.

Kelemahan *multiple choice test*:

- (1) Relatif lebih sulit dalam penyusunan butir soal.
- (2) Ada kecenderungan bahwa guru menyusun butir soal tipe ini dengan hanya menguji atau mengukur aspek ingatan, atau aspek yang paling rendah dalam ranah kognitif.
- (3) Adanya pengaruh kebiasaan peserta tes terhadap tes bentuk pilihan ganda (*testwise*) terhadap hasil tes peserta.

Soal tes diagnostik dengan pertanyaan pilihan ganda disebut tes tingkat pertama (*Multiple Choice Test*), apabila disertai alasan menjawab disebut tes tingkat kedua (*Two Tier Multiple Choice Test*), jika keyakinan siswa dalam

menjawab pada tingkat pertama dan kedua diminta maka disebut tes tingkat ketiga (*Three Tier Multiple Choice Test*).

Treagust seperti dikutip Winarno dalam Widdiharto (2008: 37) mengembangkan *Two Tier Multiple Choice Items*, soal pilihan ganda beralasan untuk diagnosis. Alasan jawaban dapat dipilih: secara bebas, atau sebagian telah tersedia berdasar pengalaman atau wawancara dengan siswa.

Prosedur penyusunan *two-tier multiple choice item* yang dikembangkan oleh Widdiharto (2008: 37) adalah sebagai berikut:

(1) Mengidentifikasi isi

- a. Mengidentifikasi pernyataan proposisi yang terkait dengan materi (dapat berupa definisi, aturan, rumus).
- b. Mengembangkan peta konsep, yaitu diagram yang terdiri dari beberapa konsep beserta hubungannya di antara konsep-konsep tersebut.
- c. Menghubungkan pernyataan proposisi yang terkait pada peta konsep, agar diperoleh kandungan isi yang valid.
- d. Validasi isi, untuk memeriksa apakah seluruh isi materi yang akan diselidiki sudah seluruhnya tercakup.

(2) Mendapatkan informasi tentang miskonsepsi

- a. Melakukan studi pustaka, utamanya yang terkait dengan konsep yang diselidiki baik dalam buku sumber maupun terutama dalam penelitian-penelitian terdahulu.
- b. Melaksanakan wawancara dengan siswa, yang dilakukan baik secara formal maupun informal untuk memperoleh informasi tentang



miskonsepsi siswa. Pertanyaan terbuka lebih memungkinkan digunakan untuk menggali sebanyak mungkin informasi.

c. Mengembangkan soal pilihan ganda dengan disertai alasan dari jawaban.

Tiap butir soal terdiri dari pokok soal, pilihan jawaban, dan alasan.

**Contoh soal 1, dengan menerapkan 2-tier multiple choice format:**

Sebuah benda berdiri sejauh 10 cm di depan lensa positif yang memiliki jarak fokus 30 cm. Sifat bayangan yang dibentuk lensa tersebut adalah ...

- A. nyata, terbalik, diperkecil
- B. nyata, terbalik, diperbesar
- C. maya, tegak, diperkecil
- D. maya, tegak, diperbesar

(tingkat pertama merupakan alternatif jawaban)

Alasan:

- A. Benda terletak di luar titik pusat kelengkungan lensa.
- B. Benda terletak di antara titik fokus lensa dan titik pusat kelengkungan lensa.
- C. Benda terletak di antara titik pusat optik lensa dan titik fokus lensa.
- D. Benda terletak di titik fokus lensa.

(tingkat kedua merupakan pilihan alasan dari tingkat pertama)



(tingkat keyakinan hanya digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa).

Soal di atas menunjukkan contoh soal yang menggali alternatif konsep siswa tentang lensa positif. Tingkat pertama menilai pengetahuan siswa tentang

sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa. Tingkat kedua menggali alasan siswa untuk pilihan jawaban yang dipilih pada tingkat pertama.

## 2.5 Diagnosis Kognitif dengan *2-Tier Multiple Choice Format*

Pada penelitian ini yang dikembangkan adalah tes diagnosis kognitif dengan menerapkan *2-tier multiple choice format* yakni soal pilihan ganda yang disertai pilihan alasan jawaban. Penskoran untuk hasil tes diagnosis kognitif ini, jika pilihan jawaban siswa benar skornya 1, dan jika pilihan jawaban siswa salah skornya 0. Pilihan alasan dan tingkat keyakinan yang diberikan siswa tidak akan mempengaruhi skor yang didapat, karena pilihan alasan dan tingkat keyakinan siswa hanya digunakan untuk mendeteksi kesalahan pemahaman konsep siswa. Kriteria diagnosis kognitif dengan *2-Tier Multiple Choice Format* berdasarkan penggolongan hasil diagnostik menurut Pisman (2005: 20) dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1. Kriteria Diagnosis Kognitif dengan *2-Tier Multiple Choice Format*.

No	Kategori	Kriteria
1.	Miskonsepsi	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab.
2.	Salah Aplikasi Konsep	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab. Soal berupa aplikasi rumus.

Sebagai contoh, pada contoh soal 1 jawaban yang benar adalah D dan alasan yang benar adalah C. Jika siswa memilih pasangan jawaban alasan AA, dan BB maka siswa mengalami miskonsepsi.

## 2.6 Tinjauan Tentang SKL UN IPA Fisika 2011

Kisi-kisi yang digunakan untuk menyusun tes diagnosis kognitif dengan menerapkan *2-tier multiple choice format* adalah Standar Kompetensi Lulusan untuk ujian nasional fisika SMP/MTs tahun 2011. SKL UN IPA Fisika SMP 2011 dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2. SKL UN IPA Fisika SMP 2011.

No	Standar Kompetensi Lulusan	Indikator
1.	<ul style="list-style-type: none"><li>Melakukan pengukuran dasar secara teliti dengan menggunakan alat ukur yang sesuai dan sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Membaca alat ukur yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>
2.	<ul style="list-style-type: none"><li>Menerapkan konsep zat dan kalor serta kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Menentukan besaran yang terkait dengan massa jenis.</li><li>Menjelaskan pengaruh suhu pada pemuaian dalam kehidupan sehari-hari.</li><li>Menentukan salah satu besaran yang terkait dengan kalor dan pengaruhnya pada zat.</li></ul>
3.	<ul style="list-style-type: none"><li>Menerapkan dasar-dasar mekanika (gerak, gaya, usaha, dan energi) serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Mengidentifikasi jenis gerak lurus dalam peristiwa kehidupan sehari-hari.</li><li>Menentukan besaran yang terkait dengan tekanan pada suatu zat.</li><li>Menyebutkan perubahan energi pada suatu alat dalam kehidupan sehari-hari.</li><li>Menentukan besaran fisika pada usaha atau energi.</li><li>Mengidentifikasi jenis-jenis pesawat sederhana serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>
4.	<ul style="list-style-type: none"><li>Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang.</li><li>Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya.</li><li>Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin.</li><li>Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.</li></ul>

5. • Memahami konsep kelistrikan dan kemagnetan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan fenomena listrik statis.</li> <li>• Menentukan besaran fisika pada berbagai bentuk rangkaian listrik.</li> <li>• Menentukan besarnya energi dan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari.</li> <li>• Menjelaskan cara pembuatan magnet dan atau menentukan kutub-kutub yang dihasilkan.</li> <li>• Menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi GGL induksi.</li> </ul>
6. • Memahami sistem tata surya dan proses yang terjadi di dalamnya.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan karakteristik benda-benda langit dalam tata surya.</li> <li>• Menjelaskan fenomena yang terjadi akibat perubahan suhu di permukaan bumi, peredaran bumi, atau peredaran bulan.</li> </ul>

Standar Kompetensi Lulusan atau biasa disebut SKL UN IPA Fisika yang akan dipakai sebagai acuan dalam penyusunan soal dalam penelitian ini adalah SKL yang ke-4 yaitu, memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari. Dimana SKL tersebut terdiri dari 4 indikator yang bisa dilihat pada Tabel 2.

## 2.7 Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik

Sebelum mengikuti pembelajaran di kelas, siswa ternyata sudah membawa konsep tertentu yang mereka kembangkan lewat pengalaman hidup mereka sebelumnya. Konsep yang dibawa siswa, dapat sesuai ataupun tidak dengan konsep ilmiah. Konsep awal yang dimiliki siswa disebut dengan konsepsi. Konsep awal atau konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah biasa disebut miskonsepsi. Miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang tersebut (Yuliati, 2010: 279).

Materi IPA terutama Fisika di sekolah bukanlah mata pelajaran yang berisi sejarah IPA tetapi merupakan materi yang dikembangkan berdasarkan pengalaman dan kegiatan konkret. Oleh karena itu, mata pelajaran IPA tidak dapat diberikan dengan berbicara dan menulis saja tetapi harus didasarkan pada pengalaman siswa dalam kehidupan sehari-hari dan diperoleh melalui kegiatan praktikum atau langsung berinteraksi dengan benda yang dipelajari. Sehingga kemungkinan siswa mengalami miskonsepsi sangat besar. Berikut merupakan miskonsepsi yang dialami oleh siswa pada materi Gelombang dan Optik di SMP Negeri 1 Singaraja (Aryantha, 2010: 6).

**Materi getaran, gelombang, dan bunyi:**

- (1) Satu gelombang sama dengan benda bergerak selama satu kali.
- (2) Semakin besar frekuensi, maka volume bunyi akan semakin besar.
- (3) Semakin besar amplitudo, maka nada bunyi akan semakin tinggi.
- (4) Semakin besar frekuensi, maka energi gelombang semakin tinggi.
- (5) Pada peristiwa berkomunikasi lewat telepon, suara tetap dirambatkan pada kabel dan akhirnya sampai di telinga pendengar.
- (6) Bunyi merambat paling cepat pada medium udara.
- (7) Cepat rambat bunyi selalu konstan untuk setiap keadaan.
- (8) Pada alat musik tiup (seruling), yang bergetar adalah serulingnya bukan kolom udara.
- (9) Peristiwa resonansi pada bandul dapat terjadi pada bandul yang berdekatan.
- (10) Suara dapat merambat melalui ruang hampa karena suara tidak dipengaruhi oleh medium.

- (11) Stasiun pemancar radio memancarkan suara hingga sampai pada speaker radio.
- (12) *Loudspeaker* merupakan sumber suara.
- (13) Simpangan maksimum suatu ayunan bandul ditentukan oleh kecepatan gelombangnya.
- (14) Bunyi bergerak sebagai gelombang transversal, karena tegak lurus dengan arah rambatannya.
- (15) Semakin keras bunyi maka laju bunyi akan semakin cepat.
- (16) Bunyi tidak dapat merambat melalui zat padat dan zat cair.
- (17) Pada proses terjadinya kilat, yang lebih dahulu terjadi adalah kilatan cahaya baru disusul kemudian dengan guntur.

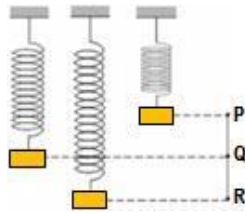
**Materi cahaya dan optik:**

- (1) Lilin yang menyala tidak memancarkan cahaya pada saat di siang hari yang terik.
- (2) Kita tidak bisa melihat benda-benda di sekitar karena tidak ada cahaya yang keluar dari mata kita.
- (3) Lampu senter menggunakan cermin cembung karena cermin cembung bersifat dapat menyebarkan berkas cahaya.
- (4) Lensa membentuk bayangan dengan cara memantulkan sinar.
- (5) Cahaya yang memasuki air akan dipercepat.
- (6) Benda hitam tidak memantulkan cahaya.

- (7) Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya dan terbalik, karena bayangannya maya namun terbalik pada posisi kanan menjadi posisi kiri pada cermin.
- (8) Semakin besar diameter lup maka jarak bayangan yang dihasilkan akan semakin besar.
- (9) Orang yang rabun dekat harus menggunakan lensa cekung, karena lensa cekung bersifat divergen sehingga cahaya yang mengenai bidang cekung akan dibiarkan menyebar sehingga dapat dilihat oleh mata.
- (10) Pada proses melihat suatu benda, cahaya matahari memancar menuju mata dan mata memantulkan cahaya menuju benda.
- (11) Semakin redup cahaya, maka bayangan yang dibentuk akan semakin besar.
- (12) Bayangan maya merupakan bayangan yang dapat ditangkap oleh mata sedangkan bayangan nyata tidak dapat ditangkap oleh mata.
- (13) Peletakan jari-jari kelengkungan dan fokus cermin bisa sembarang.

Salah aplikasi konsep merupakan kesalahan pemahaman siswa dalam mengaplikasikan rumus. Keterampilan siswa dalam mengubah-ubah bentuk matematis rumus-rumus dan kelincahan mereka dalam menggunakan rumus untuk memecahkan soal-soal kuantitatif merupakan faktor yang sangat penting. Dalam pembelajaran fisika khususnya, keterampilan dalam mengaplikasikan rumus sangat diperlukan mengingat pelajaran fisika tidak terlepas dari rumus-rumus. Untuk itu, dalam belajar fisika siswa harus belajar memahami bukan menghafalkan. Berikut contoh soal yang dapat mendeteksi salah aplikasi konsep pada siswa.

Perhatikan gambar getaran sebuah benda diujung pegas di bawah ini!



Bila waktu yang diperlukan untuk terjadinya 10 kali gerakan dari titik Q ó R ó Q ó P ó Q adalah 5 detik, maka frekuensi getaran tersebut adalah ....

- A. 0,5 Hertz
- B. 2 Hertz
- C. 10 Hertz
- D. 50 Hertz

Alasan:

Frekuensi getaran adalah:

- A. Banyaknya getaran yang terbentuk dikalikan dengan lama benda bergetar.
- B. Banyaknya getaran yang terbentuk dibagi dengan lama benda bergetar.
- C. Lamanya benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk.
- D. Banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar.

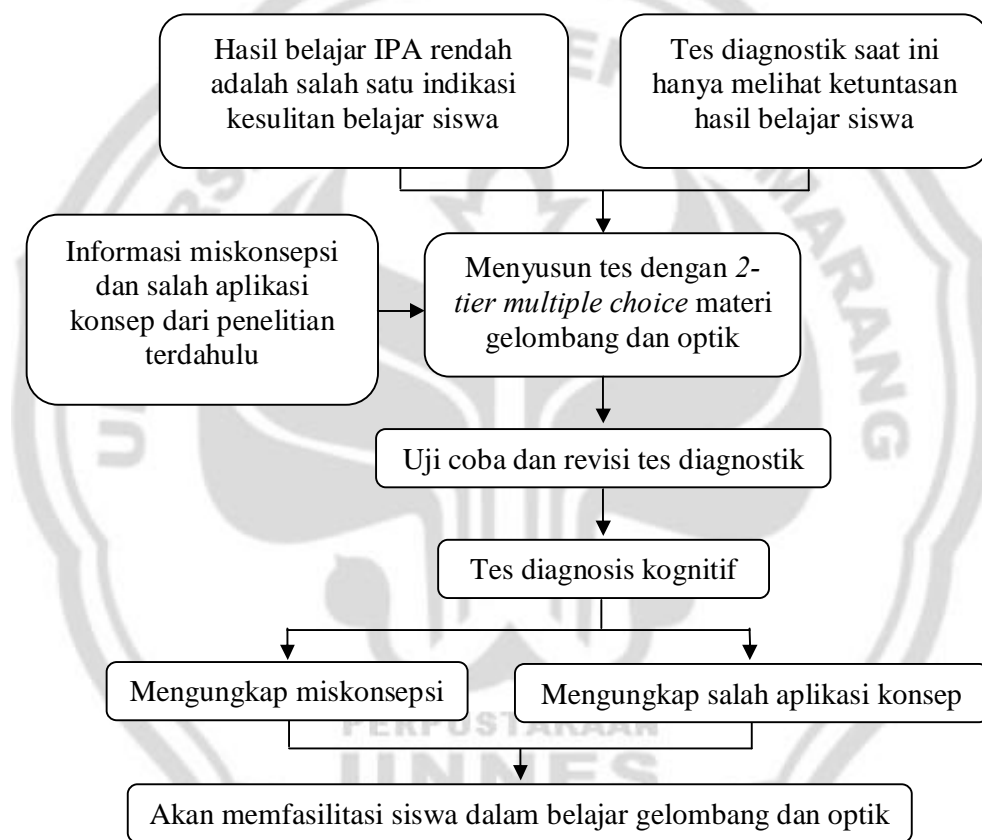
Pada soal di atas jawaban yang benar adalah B dan alasan yang benar adalah B. Jika siswa memilih pasangan jawaban dan alasan DA, AC, CD maka siswa mengalami salah aplikasi konsep.

## 2.8 Kerangka Berpikir

Salah satu jenis tes hasil belajar adalah tes diagnostik, yaitu tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan dan kekuatan siswa, serta mengidentifikasi kesulitan belajar mereka. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan tes diagnostik pilihan ganda dengan menerapkan *2-tier multiple choice format*, yaitu tes diagnostik tertulis pilihan ganda yang terdiri dari



suatu pernyataan dan soal, pilihan jawaban dan pilihan alasan yang merupakan sebab dari pilihan jawaban yang dipilih siswa. Untuk menghasilkan sebuah tes yang baik, dalam hal ini tes diagnosis kognitif fisika materi gelombang dan optik, perlu diadakan pengembangan dalam proses penyusunan produk tes tersebut. Berdasarkan uraian di atas, kerangka berpikir penelitian ini dapat digambarkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Kerangka Berpikir Penelitian.

## BAB 3

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dengan pendekatan R&D (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan atau R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2008: 297).

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perangkat tes diagnosis kognitif pada materi Gelombang dan Optik untuk siswa SMP. Produk yang dihasilkan akan dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa.

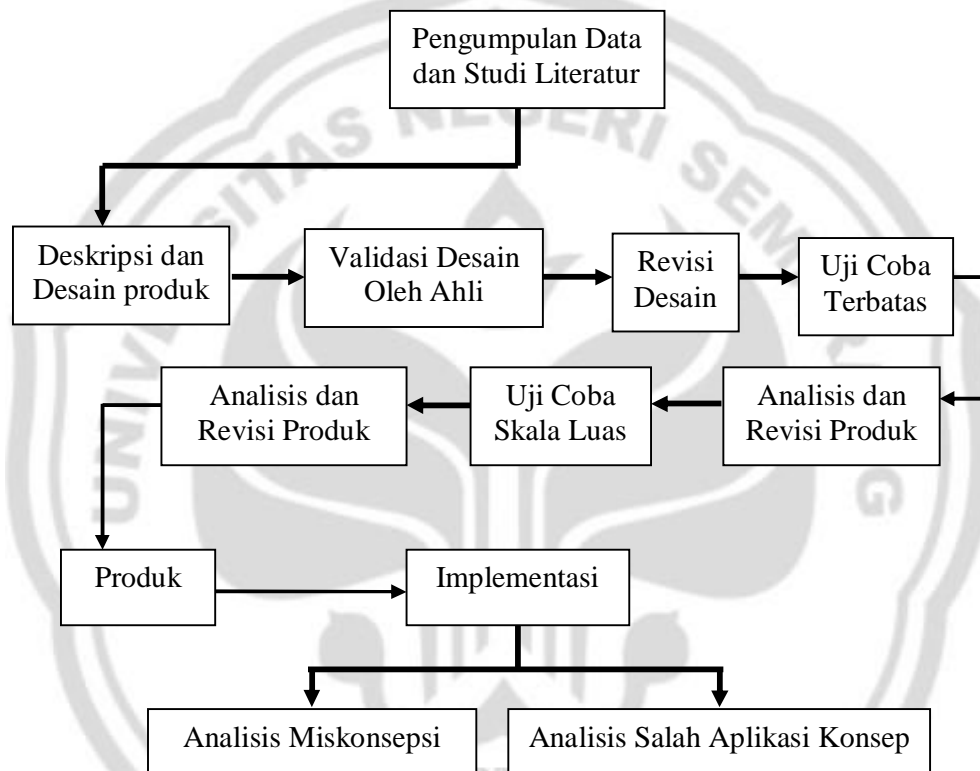
Pada awalnya disusun tes diagnosis kognitif dengan *2-Tier Multiple Choice*. Namun miskonsepsi dan salah aplikasi konsep sulit dihilangkan karena bersifat konsisten dan logis bagi siswa yang mengalaminya. Sehingga diperlukan tingkat keyakinan dalam menjawab tes diagnosis kognitif ini agar hasil yang didapatkan lebih valid. Karena tes diagnostik ini terdiri dari tiga tingkat yaitu pilihan jawaban, pilihan alasan, dan tingkat keyakinan, maka tes diagnostik yang dikembangkan menjadi *3-Tier Multiple Choice*.

Hasil yang didapatkan dari tes diagnosis ini diukur taraf kesukaran, daya beda, reliabilitas, dan efektivitas distraktornya agar dihasilkan perangkat tes yang

baik. Sehingga dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini diadaptasi dari prosedur yang dikembangkan oleh Sugiyono (2008: 298), yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Prosedur penelitian.

Tahap pengumpulan data dan studi literatur, meliputi pengumpulan data tentang kisi-kisi SKL UN IPA Fisika tahun 2011, analisis materi gelombang dan optik, miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada materi tersebut. Tahap selanjutnya yaitu membuat desain produk awal. Tahap berikutnya yaitu menyusun produk awal dari tes diagnosis kognitif yang meliputi:

- (1) Kisi-kisi soal;

- (2) Soal-soal tes diagnostik materi gelombang dan optik;
- (3) Lembar jawab siswa;
- (4) Kunci jawaban;
- (5) Rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep.

Pada tahap validasi desain oleh ahli, ahli yang dilibatkan meliputi ahli bidang miskonsepsi, salah aplikasi konsep, dan evaluasi. Uji ahli dilakukan supaya tes diagnostik yang dihasilkan mempunyai validitas isi yang baik, berdasarkan standar konstruksi, materi, dan bahasa.

### **3.3 Uji Coba Produk**

#### **3.3.1 Subjek Uji Coba**

Subjek uji coba dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII semester 2 SMP Negeri 13 Semarang untuk pelaksanaan tes diagnostik.

#### **3.3.2 Desain Uji Coba**

Uji coba pada penelitian ini menggunakan model *One-Shot Case Study*. Model eksperimen dengan model *One-Shot Case Study* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Uji Coba.

Keterangan:

X = Penerapan produk yang dikembangkan (tes diagnostik)

O = Observasi atau hasil penelitian.

Uji coba skala terbatas dilaksanakan untuk menguji produk pada kelompok terbatas. Setelah dilakukan uji coba terbatas, kemudian dianalisis dan direvisi untuk menyempurnakan produk yang dikembangkan. Pada uji coba skala luas, dapat diketahui karakteristik butir soal dengan analisis reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda, dan efektivitas distraktor. Berdasarkan hasil analisis data hasil uji coba kemudian dipilih butir-butir soal yang dapat digunakan menjadi tes diagnostik. Setelah memperoleh produk tes diagnostik, kemudian dilakukan pengambilan data kepada siswa, sehingga diperoleh data yang kemudian dianalisis sehingga dapat diketahui miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa.

### **3.4 Metode Pengumpulan Data**

#### **3.4.1 Metode Angket**

Dalam penelitian ini untuk uji ahli digunakan angket validasi. Angket validasi ini berisi penilaian validitas isi, bahasa, dan penulisan soal. Dalam angket ini digunakan empat pilihan, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), kurang setuju (KS) dan tidak setuju (TS). Jawaban "SS" memiliki bobot 4, "S" memiliki bobot 3, "KS" memiliki bobot 2, "TS" memiliki bobot 1 (Arikunto, 2006).

Uji ahli dilakukan supaya tes diagnostik yang dihasilkan mempunyai validitas isi yang baik, berdasarkan standar konstruksi, materi, dan bahasa. Ahli yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah dosen Jurusan Fisika UNNES dan guru mata pelajaran fisika. Setelah dilakukan penelaahan oleh ahli maka produk tersebut direvisi sesuai dengan masukan-masukan yang diberikan. Soal-soal tes diagnostik yang sudah divalidasi telah memiliki validitas isi yang baik, sehingga layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep.

### 3.4.2 Metode Tes

Setelah produk diuji oleh ahli, dihasilkan perangkat tes diagnostik yang kemudian dilaksanakan tes diagnostik di SMP Negeri 13 Semarang untuk memperoleh hasil jawaban siswa.

## 3.5 Metode Analisis Data

### 3.5.1 Data Kualitatif

Data kualitatif dalam penelitian ini adalah masukan dan saran dari uji ahli. Masukan dari uji ahli digunakan untuk menentukan validitas dari tes diagnostik. Validitas soal tes diagnostik yang dihasilkan adalah dengan menggunakan validitas isi. Sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi yang tertera dalam kurikulum (Arikunto 2006: 67). Pada tes diagnostik ini untuk memperoleh validitas isi yang baik maka dilakukan penelaahan oleh ahli. Ahli yang dilibatkan dalam penelitian ini adalah dosen Jurusan Fisika UNNES dan guru mata pelajaran fisika.

Untuk menganalisis data hasil angket dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

- (1) Mengkuantitatifkan hasil angket dengan dengan memberi skor sesuai dengan bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
- (2) Membuat tabulasi data.
- (3) Menghitung persentase dari tiap-tiap subvariabel. Adapun persentase untuk tiap-tiap subvariabel dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\frac{\sum_{i=1}^n f_i}{\sum_{i=1}^n F_i} \times 100\%$$

$\sum_{i=1}^n f_i$  = Persentase sub variabel

$\Sigma$  = Jumlah nilai tiap sub variabel (indikator)

$\Sigma$  = Jumlah skor maksimum.

Mentransformasikan presentase dari tiap-tiap subvariabel ke dalam kalimat yang bersifat kualitatif, dengan cara :

- (1) Menentukan presentase skor ideal (skor maksimum) = 100%
- (2) Menentukan presentase skor terendah (skor minimum) = 25%
- (3) Menentukan *range* =  $100\% - 25\% = 75\%$
- (4) Menentukan interval yang dikehendaki = 4 (baik, cukup baik, kurang baik, dan tidak baik)
- (5) Menentukan lebar interval =  $75\%/4 = 18,75\%$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka *range* persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagaimana pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Rentang Persentase Angket

No	Rentang Presentase	Kriteria
1	$81,25\% < \text{skor} \leq 100\%$	Baik
2	$62,50\% < \text{skor} \leq 81,25\%$	Cukup baik
3	$43,75\% < \text{skor} \leq 62,50\%$	Kurang baik
4	$25\% < \text{skor} \leq 43,75\%$	Tidak baik

(Arikunto, 2006: 242).

### 3.5.2 Data Kuantitatif

#### 3.5.2.1 Uji Coba Skala Terbatas dan Skala Luas

Data hasil penilaian dari subjek uji coba skala terbatas dan skala luas, untuk menentukan reliabilitas, taraf kesukaran, daya beda, dan efektivitas distraktor.

### (1) Reliabilitas

Dalam penelitian ini reliabilitas diukur dengan menggunakan rumus K-R.

20 karena berbentuk tes pilihan ganda. Rumus yang digunakan adalah:

$$r_{kk} = \frac{n}{n-1} \frac{S^2 - \sum pq}{S^2}$$

Keterangan:

$r_{kk}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

$p$  : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

$q$  : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ( $q=1-p$ )

$\sum pq$  : jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$

$n$  : banyaknya item

$S$  : standar deviasi dari tes (akar varians)

$S^2$  : varian (Arikunto 2006: 101).

Penafsiran reliabilitas soal adalah dengan melihat harga  $r_{kk}$  kemudian dikonsultasikan dengan tabel harga kritik  $r_{product\ moment}$ , apabila harga  $r_{kk}$  lebih kecil dari harga kritik dalam tabel, maka tidak reliabel.

### (2) Taraf Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Taraf kesukaran butir soal tes dicari dengan rumus:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

$P$  : indeks kesukaran

$B$  : banyaknya siswa yang menjawab soal itu dengan betul



JS : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut:

- a. Soal dengan  $0,00 < P \leq 0,30$  adalah soal sukar
- b. Soal dengan  $0,30 < P \leq 0,70$  adalah soal sedang
- c. Soal dengan  $0,70 < P \leq 1,00$  adalah soal mudah

(Arikunto, 2006: 208-210).

### (3) Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dan siswa yang kurang pandai. Besarnya daya pembeda soal disebut indeks diskriminasi, yang dicari dengan rumus:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

J : jumlah peserta tes

$J_A$  : banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  : banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  : banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

$P_A$  : proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (P sebagai indeks kesukaran)

$P_B$  : proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Klasifikasi daya pembeda:

Soal dengan  $0,70 < D \leq 1,00$  : soal baik sekali

Soal dengan  $0,40 < D \leq 0,70$  : soal baik

Soal dengan  $0,20 < D \leq 0,40$  : soal cukup baik

Soal dengan  $0,00 < D \leq 0,20$  : soal jelek

D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja. (Arikunto, 2006: 218).

#### (4) Efektivitas Distraktor

Bentuk tes *multiple choice item* dilengkapi dengan alternatif jawaban atau *option*. *Option* tersebut berkisar antara 3-5 buah, dan dari kemungkinan-kemungkinan jawaban yang terpasang pada setiap butir item itu, salah satu diantaranya merupakan jawaban benar atau kunci jawabannya. Dan sisa *option* tersebut merupakan jawaban salah, jawaban salah tersebut yang dikenal dengan nama distraktor atau pengecoh.

Contoh:

Pertanyaan / pernyataan: 1.  $\frac{1}{2}$  .

*Option* / alternatif: A.  $\frac{1}{2}$  . (kunci jawaban)

B.  $\frac{1}{3}$  . (distraktor/pengecoh)

C.  $\frac{1}{4}$  . (distraktor/pengecoh)

D.  $\frac{1}{5}$  . (distraktor/pengecoh)

Tujuan dari pemasangan distraktor ini adalah agar dari sekian banyak *testee* ada yang tertarik untuk memilihnya, sebab mereka menyangka distraktor yang mereka pilih tersebut merupakan jawaban yang benar. Jika makin banyak *testee* yang terkecoh maka distraktor tersebut menjalankan fungsinya dengan baik. Sebaliknya jika tak ada seorangpun yang memilih distraktor tersebut, maka distraktor tersebut tidak menjalankan fungsinya dengan baik. Dengan kata lain

distraktor dikatakan baik apabila siswa yang termasuk berkemampuan rendah terkecoh sehingga memilih distraktor tersebut.

Kelaziman yang berlaku dalam dunia evaluasi hasil belajar ialah, bahwa distraktor dinyatakan telah dapat menjalankan fungsinya dengan baik apabila distraktor tersebut sekurang-kurangnya sudah dipilih oleh 5% dari seluruh peserta tes. (Sudijono, 1995: 411). Contoh:

Pilihan Jawab	A	B	C	D	O	Jumlah
Kelompok Atas	0	2	20	3	0	25
Kelompok Bawah	2	4	13	3	3	25
Jumlah	2	6	33	6	3	50

Keterangan: kunci jawaban C.

Pengecoh A:  $2/50 \times 100\% = 4\%$  (belum berfungsi)

Pengecoh B:  $6/50 \times 100\% = 12\%$  (berfungsi dengan baik)

Pengecoh D:  $6/50 \times 100\% = 12\%$  (berfungsi dengan baik).

O : omit (siswa tidak memilih jawaban apapun), sebuah item dikatakan baik jika omitnya tidak lebih dari 10% pengikut tes (Arikunto, 2006: 221).

### 3.5.2.2 Hasil Implementasi

Untuk mengetahui sejauh mana tes diagnostik ini dapat memberikan informasi diagnosis, digunakan rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep. Sehingga dapat ditentukan kesalahan siswa yang dikategorikan menjadi siswa mengalami miskonsepsi, dan salah aplikasi konsep sesuai dengan Tabel 2.1. Setelah siswa dikategorikan maka dapat dihitung jumlah siswa yang termasuk kategori tersebut, sehingga dapat diketahui seberapa besar persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dan salah aplikasi konsep dengan perhitungan sebagai berikut:

(1) Miskonsepsi

$$MS = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

MS : Persentase miskonsepsi

n : jumlah siswa mengalami miskonsepsi

N : jumlah siswa

(2) Salah Aplikasi Konsep

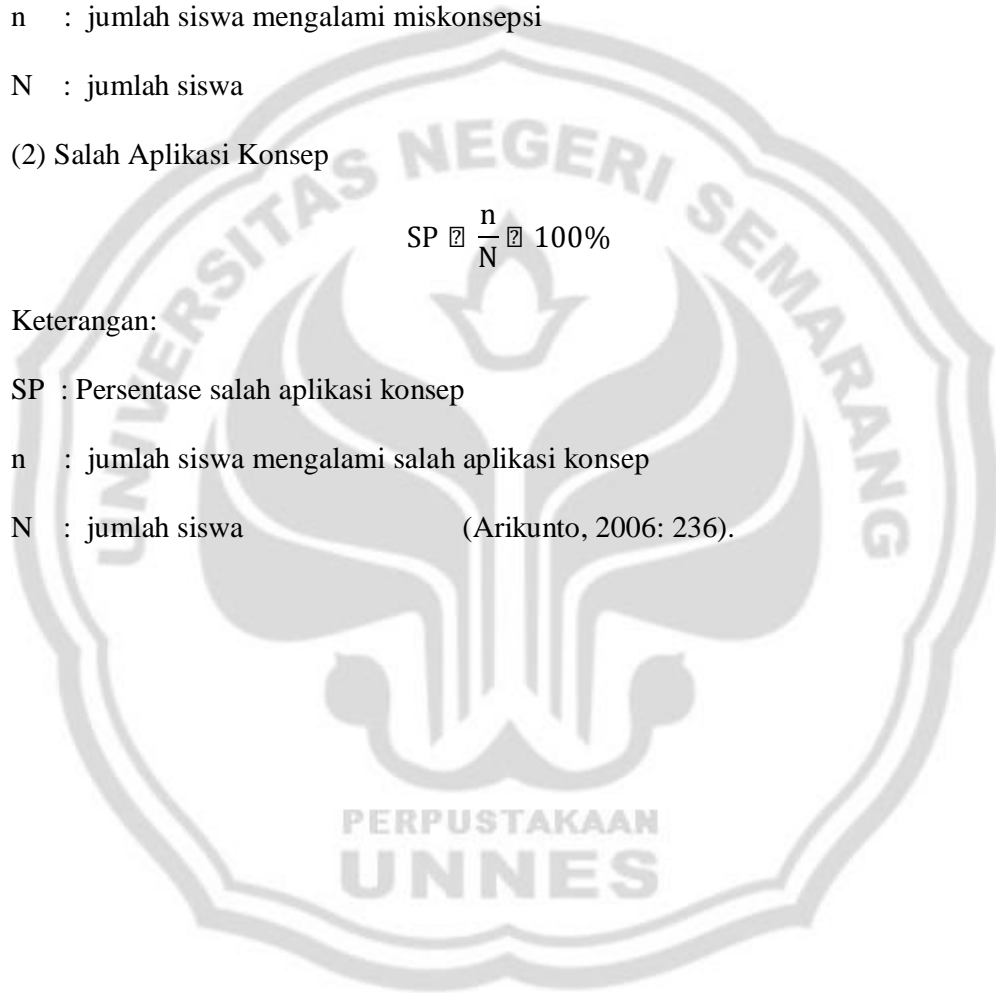
$$SP = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

SP : Persentase salah aplikasi konsep

n : jumlah siswa mengalami salah aplikasi konsep

N : jumlah siswa (Arikunto, 2006: 236).



## BAB 4

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Pengembangan Tes Diagnostik

Langkah awal yang dilakukan dalam penyusunan tes diagnostik adalah menentukan tujuan tes. Pembuatan tes ini bertujuan untuk mengetahui kesalahan pemahaman siswa pada materi gelombang dan optik untuk siswa kelas VIII semester 2 SMP Negeri 13 Semarang.

Langkah selanjutnya yaitu menyusun kisi-kisi tes diagnostik yang dapat dilihat pada lampiran 3 halaman 82. Kemudian menyusun soal tes diagnostik yang terdiri dari 40 butir soal pilihan ganda dengan menerapkan *3-Tier Multiple Choice Format*, serta kunci jawaban, dan rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep yang dapat dilihat pada Lampiran 4 halaman 83, Lampiran 5 halaman 85, dan Lampiran 6 halaman 86.

##### 4.1.2 Validasi Ahli

Tahap validasi ahli dilakukan dengan menggunakan metode angket yang diisi oleh seorang guru mata pelajaran fisika yang berlaku sebagai validator dalam pengembangan tes diagnostik ini. Angket ini berisi 40 item dengan skor tertinggi 160 dan skor terendah 40. Selanjutnya data hasil angket dijumlahkan dan dicari persentasenya. Persentase dari hasil angket ini adalah sebagai berikut:

- (1) 88,75% soal sudah sesuai indikator dalam Standar Kompetensi Lulusan yang keempat yaitu memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari.
- (2) 97,50% rumusan pokok soal dan pilihan jawaban adalah pernyataan yang diperlukan saja dan tidak memberi petunjuk kunci jawaban.
- (3) 99,375% soal sudah menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia.
- (4) 98,125% rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep yang disusun sesuai dengan kriteria miskonsepsi dan salah aplikasi konsep.

Dari hasil perhitungan persentase angket, didapatkan hasil perhitungan lebih dari 81,25%. Berdasarkan Tabel 3.1 maka produk tes diagnostik ini termasuk kategori baik dan layak digunakan. Selain angket ahli juga mengoreksi dan memberikan saran pada produk tes diagnostik ini. Ahli yang memberikan koreksi dan saran yaitu seorang dosen Jurusan Fisika dan guru mata pelajaran Fisika. Saran dari ahli adalah sebagai berikut:

- (1) Penulisan rumus pada soal-soal sebaiknya menggunakan *equation*, soal-soal tersebut yaitu pada nomor 5, 23, 25, 26, 30, 37, 38, dan 40.
- (2) Penggunaan kata lensa cembung dan lensa cekung diganti menjadi lensa negatif dan lensa positif disesuaikan dengan yang dimaksudkan soal, soal tersebut yaitu pada nomor 27, 28, 29, dan 30.
- (3) Pada soal nomor 8, pada pilihan alasan diubah yang sebelumnya "periode gelombang merupakan waktu rambat gelombang" diganti menjadi "Periode gelombang merupakan waktu selama gelombang merambat".

- (4) Pada soal nomor 12, pada pilihan jawaban diubah yang sebelumnya õmanusiaö diganti menjadi õmanusia dan jengkrikö.
- (5) Pada soal nomor 10, 33, 35, dan 36 dilakukan revisi yaitu penggunaan kata dan kalimat yang baik.

#### **4.1.3 Uji Coba Skala Terbatas**

Pelaksanaan uji coba skala terbatas dilaksanakan di kelas VIII-G SMP Negeri 13 Semarang pada hari Senin, 9 Mei 2011. Pada uji coba skala terbatas peneliti menggunakan 10 siswa dari kelas VIII-G. Soal tes diagnostik terdiri dari 40 soal pilihan ganda beserta pilihan alasan menjawab siswa. Waktu untuk mengerjakan soal tes diagnostik yaitu 120 menit.

Peneliti melakukan pengamatan dan wawancara dengan siswa. Hasil dari pengamatan dan wawancara tersebut adalah siswa telah mendapatkan materi Gelombang dan Optik sebelumnya. Siswa juga berpendapat bahwa waktu yang diperlukan untuk mengerjakan soal sudah cukup. Siswa dengan kemampuan tinggi membutuhkan waktu 2-3 menit dan siswa dengan kemampuan rendah membutuhkan waktu 3-5 menit untuk mengerjakan satu soal.

Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas, ada 7 soal dengan daya beda jelek dan 16 soal distraktornya tidak berfungsi dengan baik. Analisis uji coba skala terbatas dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Setelah dilakukan analisis dari hasil uji coba skala terbatas maka dilakukan revisi terhadap produk tes diagnostik. Ada 7 soal yang dihilangkan yaitu pada nomor 3, 8, 17, 18, 24, 25, dan 40. Pada soal nomor 16, 21, 36, dan 39 dilakukan revisi pada distraktor yang tidak berfungsi dengan baik.

Tabel 4.1 Hasil Analisis Uji Coba Skala Terbatas.

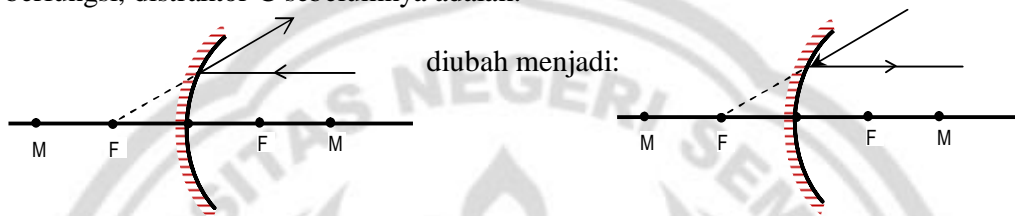
No	Daya Beda		Taraf Kesukaran		Efektivitas Distraktor		Keterangan
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	
1	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
2	Cukup	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
3	Baik	Jelek	Sukar	Sukar	Berfungsi	Tidak	Tidak
4	Baik	Cukup	Sukar	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
5	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
6	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
7	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
8	S. Baik	Jelek	Sedang	Sukar	Tidak	Tidak	Tidak
9	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
10	Baik	Baik	Sedang	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
11	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
12	Cukup	Cukup	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Pakai
13	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
14	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
15	Cukup	Cukup	Sukar	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
16	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Tidak	Tidak	Ubah
17	Jelek	Jelek	Sukar	Sukar	Tidak	Tidak	Tidak
18	Jelek	Jelek	Sukar	Sukar	Tidak	Tidak	Tidak
19	Baik	Baik	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
20	Baik	Cukup	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
21	Cukup	Baik	Mudah	Sedang	Tidak	Tidak	Ubah
22	Cukup	Baik	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Pakai
23	Cukup	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
24	Jelek	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Tidak	Tidak
25	Jelek	Cukup	Sedang	Sedang	Tidak	Tidak	Tidak
26	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
27	Baik	Cukup	Sukar	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
28	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
29	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
30	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
31	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
32	Baik	Cukup	Sedang	Mudah	Tidak	Tidak	Pakai
33	Baik	Cukup	Sedang	Mudah	Tidak	Tidak	Pakai
34	Cukup	Baik	Sukar	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
35	Baik	Cukup	Mudah	Sukar	Tidak	Berfungsi	Pakai
36	Baik	Cukup	Sukar	Mudah	Tidak	Tidak	Ubah
37	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
38	S. baik	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
39	Baik	S. baik	Mudah	Sedang	Tidak	Tidak	Ubah
40	Jelek	Jelek	Sukar	Sedang	Tidak	Tidak	Tidak

Pada soal nomor 16, pada pilihan jawaban distraktor C tidak berfungsi, distraktor C sebelumnya yaitu: Jika ada rel kereta api, udara tidak dapat merambatkan bunyi. Diubah menjadi: Bunyi merambat melalui udara beralih

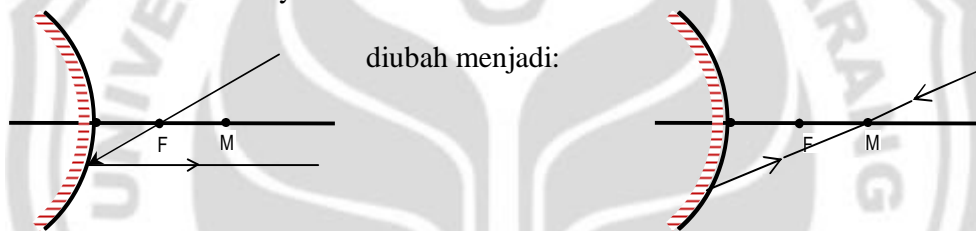


merambat melalui kereta api. Dan pada pilihan alasan distraktor B tidak berfungsi, distraktor B sebelumnya yaitu: Bunyi hanya dapat merambat pada medium zat padat. Diubah menjadi: Bunyi sebagian besar merambat melalui zat padat, sehingga terdengar lebih keras.

Pada soal nomor 21, pada pilihan jawaban distraktor C dan D tidak berfungsi, distraktor C sebelumnya adalah:

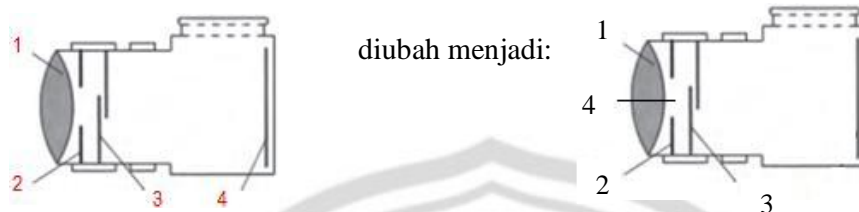


Distraktor D sebelumnya adalah:



Dan pada pilihan alasan distraktor C dan D diubah menyesuaikan dengan distraktor yang diubah sebelumnya. Distraktor A sebelumnya yaitu: Sinar yang datang sejajar sumbu utama pada cermin cekung dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus. Diubah menjadi: Sinar yang datang menuju titik fokus pada cermin cekung dipantulkan sejajar sumbu utama. Pada distraktor D sebelumnya yaitu: Sinar yang datang melalui titik fokus pada cermin cembung dipantulkan sejajar sumbu utama. Diubah menjadi: Sinar yang datang melalui titik pusat kelengkungan pada cermin cembung dipantulkan melalui titik itu pula.

Pada soal nomor 36 distraktor D tidak berfungsi, soal ini berupa gambar, sehingga yang diubah yaitu nomor yang ditunjuk pada gambar tersebut. Gambar sebelumnya yaitu:



Pada pilihan alasan, distraktor D yang sebelumnya Film, diubah menjadi Aperture.

Pada soal nomor 39 pada pilihan jawaban, distraktor B dan C tidak berfungsi. Karena soal ini merupakan soal salah aplikasi konsep maka pilihan jawaban disesuaikan dengan pilihan alasan yang diubah. Pada pilihan alasan distraktor A dan B tidak berfungsi. Distraktor A sebelumnya yaitu: Jumlah perbesaran lensa objektif dan perbesaran total mikroskop. Diubah menjadi: Hasil bagi antara lensa objektif dengan perbesaran total mikroskop. Distraktor B sebelumnya yaitu: Selisih perbesaran total mikroskop dan perbesaran lensa objektif. Diubah menjadi: Setengah dari hasil kali perbesaran total mikroskop dan perbesaran lensa objektif. Pilihan jawaban menyesuaikan dengan pilihan alasan yang diubah.

Setelah dilakukan revisi, tahapan selanjutnya setelah dilakukan uji coba skala terbatas adalah uji coba skala luas. Soal tes diagnostik yang digunakan dalam uji coba skala luas terdiri atas 33 soal.

#### 4.1.4 Uji Coba Skala Luas

Uji coba skala luas dilaksanakan pada tanggal 25 Mei 2011 pada 67 siswa SMP Negeri 13 Semarang, yang terdiri dari 32 siswa kelas VIII-C dan 35 siswa kelas VIII-D. Soal uji coba skala luas terdiri dari 33 soal dengan waktu 120 menit.

Setelah dilakukan analisis data pada uji coba skala luas, didapatkan nilai koefisien reliabilitas dari soal tes diagnostik sebesar  $0,9147$ . Harga tabel *product moment* untuk  $n = 70$  dengan taraf kesalahan 5% adalah  $0,235$ . Karena nilai koefisien reliabilitas tes diagnostik yang dikembangkan lebih besar dari harga tabel *product moment*, maka dapat dikatakan soal tes diagnostik reliabel.

Menurut Arikunto (2002: 212) cara menentukan daya pembeda untuk kelompok kecil (kurang dari 100) seluruh kelompok peserta dibagi dua sama besar, 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah. Analisis uji coba skala luas dapat dilihat pada tabel 4.4.

Berdasarkan hasil uji coba skala luas, ada 10 soal dengan daya beda jelek dan 9 soal distraktornya tidak berfungsi dengan baik. Berikut ini daya beda yang dimiliki oleh soal tes diagnostik pada saat uji coba skala luas:

Tabel 4.2 Nilai Daya Beda Soal Tes Diagnostik Pada Uji Coba Skala Luas.

No	Daya Beda	Rentang Nilai Koefisien Daya Beda	Jumlah Soal
1.	Sangat Baik	$0,71 \text{ } \acute{=} \text{ } 1,00$	-
2.	Baik	$0,41 \text{ } \acute{=} \text{ } 0,70$	12
3.	Cukup	$0,21 \text{ } \acute{=} \text{ } 0,40$	11
4.	Jelek	$0,00 - 0,20$	7
5.	Negatif	Semua yang bernilai negatif	3

Berdasarkan hasil perhitungan taraf kesukaran soal dapat diketahui apakah soal yang disusun termasuk soal yang sukar, sedang, atau mudah. Hasil analisis taraf kesukaran dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Taraf Kesukaran Soal Tes Diagnostik Pada Uji Coba Skala Luas.

No	Kriteria	Rentang Nilai Taraf Kesukaran	Jumlah Soal
1.	Mudah	0,71 ó 1,00	12
2.	Sedang	0,31 ó 0,70	16
3.	Sukar	0,00 ó 0,30	5

Tabel 4.4 Hasil Analisis Uji Coba Skala Luas.

No	Daya Beda		Taraf Kesukaran		Efektivitas Distraktor		Keterangan
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	
1	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
2	Baik	S. baik	Sukar	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
3	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
4	Jelek	Baik	Mudah	Sedang	Tidak	Tidak	Tidak
5	Cukup	Cukup	Mudah	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
6	Baik	Cukup	Sedang	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
7	Cukup	Cukup	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
8	Baik	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
9	Baik	Cukup	Mudah	Mudah	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
10	Baik	Cukup	Sedang	Mudah	Berfungsi	Tidak	Tidak
11	Cukup	Cukup	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
12	Jelek	Baik	Mudah	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Tidak
13	Baik	Cukup	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
14	Cukup	Cukup	Sedang	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
15	Jelek	Jelek	Sukar	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Tidak
16	Cukup	Cukup	Sedang	Sukar	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
17	Jelek	Jelek	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Tidak
18	Jelek	Jelek	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Tidak
19	Jelek	Baik	Mudah	Sedang	Tidak	Tidak	Tidak
20	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
21	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
22	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
23	Baik	Baik	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
24	Cukup	Cukup	Mudah	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
25	Baik	Cukup	Sedang	Mudah	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
26	Jelek	Jelek	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Tidak
27	Jelek	Jelek	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Tidak
28	Cukup	Baik	Sedang	Mudah	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
29	Cukup	Jelek	Mudah	Sukar	Tidak	Berfungsi	Tidak
30	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
31	Cukup	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
32	Jelek	Jelek	Mudah	Mudah	Tidak	Tidak	Tidak
33	Baik	Cukup	Sedang	Sedang	Berfungsi	Berfungsi	Pakai

Berdasarkan hasil analisis uji coba skala luas, 11 soal dihilangkan, soal dengan daya beda jelek dan distraktornya tidak berfungsi dengan baik yaitu nomor

4, 10, 12, 15, 17, 18, 19, 26, 27, 29, dan 32. Revisi dari produk yang dikembangkan pada uji coba skala luas ini meliputi alokasi waktu yang diperlukan untuk mengerjakan yang semula 120 menit menjadi 90 menit, dan menghilangkan soal yang mempunyai daya beda jelek dan distraktor yang tidak berfungsi. Analisis mengenai hasil uji coba skala luas dapat dilihat pada Lampiran 12 halaman 101.

#### 4.1.5 Karakteristik Produk Tes Diagnostik

Dari proses pengembangan tes diagnostik, maka telah didapatkan produk tes diagnostik yang terdiri dari: (1) kisi-kisi soal, (2) soal tes diagnostik gelombang dan optik, (3) lembar jawab siswa, (4) kunci jawaban, (5) rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep. Produk tes diagnostik ini dapat dilihat pada Lampiran 14 halaman 103, Lampiran 15 halaman 104, Lampiran 16 halaman 115, dan Lampiran 17 halaman 116.

Soal tes diagnostik ini terdiri atas 22 soal yang mempunyai daya beda positif yang terdiri dari soal cukup, baik, dan baik sekali. Tabel 4.5 menunjukkan daya beda yang dimiliki oleh soal tes diagnostik yang dikembangkan.

Tabel 4.5 Nilai Daya Beda Soal Tes Diagnostik.

No	Daya Beda	Rentang Nilai Koefisien Daya Beda	Jumlah Soal
1.	Sangat Baik	0,71 ó 1,00	-
2.	Baik	0,41 ó 0,70	10
3.	Cukup	0,21 ó 0,40	12

Dari 22 soal tersebut, 3 soal termasuk kategori mudah, 15 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar. Tabel 4.6 menunjukkan nilai taraf kesukaran yang dimiliki oleh soal tes diagnostik yang dikembangkan.

Tabel 4.6 Taraf Kesukaran Soal Tes Diagnostik.

No	Kriteria	Rentang Nilai Taraf Kesukaran	Jumlah Soal
1.	Mudah	0,71 ó 1,00	3
2.	Sedang	0,31 ó 0,70	15
3.	Sukar	0,00 ó 0,30	4

Koefisien reliabilitas soal tes diagnostik ini sebesar 0,9121. Untuk menghitung reliabilitas, digunakan rumus K-R. Berikut perhitungan reliabilitas soal:

$$r_{kk} = \frac{n}{n-1} \frac{S^2 - \sum pq}{S^2}$$

Keterangan:

$r_{kk}$  : reliabilitas tes secara keseluruhan

p : proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q : proporsi subjek yang menjawab item dengan salah (q= 1-p)

$\sum pq$  : jumlah hasil perkalian antara p dan q

n : banyaknya item

S : standar deviasi dari tes (akar varians)

$\sigma^2$  : varian (Arikunto 2006: 101).

Sehingga didapatkan,

$$r_{kk} = \frac{44}{44-1} \frac{88,49 - 9,62}{88,49}$$

$$r_{kk} = 0,9121$$

Karakteristik dari soal tes diagnostik dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 102. Diagnosis kognitif pada soal tes diagnostik yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tabel 4.7 Daftar Miskonsepsi Tes Diagnostik Materi Gelombang dan Optik.

No	Miskonsepsi
1	Satu kali getaran yaitu benda bergerak selama satu kali
2	Satu gelombang yaitu benda bergerak selama satu kali
3	Satu gelombang yaitu terdiri dari 2 simpul dan 1 perut
4	Periode merupakan lama waktu selama gelombang merambat
5	Bunyi dapat didengar manusia jika frekuensinya infrasonik maupun ultrasonik dan tanpa zat perantara
6	Peristiwa resonansi dapat terjadi jika panjang, amplitudo, dan kecepatan benda sama
7	Pada lensa positif jika benda terletak di antara titik pusat optik lensa dan titik fokus, akan menghasilkan bayangan nyata, terbalik, diperkecil
8	Pada lensa positif jika benda terletak di antara titik pusat optik lensa dan titik fokus, akan menghasilkan bayangan nyata, terbalik, diperbesar
9	Lensa negatif mempunyai sifat divergen yaitu memusatkan cahaya
10	Lensa negatif mempunyai sifat konvergen yaitu mengumpulkan cahaya
11	Lensa negatif mempunyai sifat konvergen yaitu memantulkan cahaya
12	Bagian mata yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke mata adalah aqueous humor
13	Bagian mata yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke mata adalah lensa mata
14	Bagian mata yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke mata adalah retina
15	Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh tepat di retina dan dapat ditolong dengan kaca mata berlensa cembung
16	Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh di depan retina dan dapat ditolong dengan kaca mata berlensa cembung
17	Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh di depan retina dan dapat ditolong dengan kaca mata berlensa cekung
18	Bagian kamera yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke kamera adalah lensa
19	Bagian kamera yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke kamera adalah shutter
20	Bagian kamera yang berfungsi mengatur cahaya yang masuk ke kamera adalah aperture

Tabel 4.8 Daftar Salah Aplikasi Konsep Tes Diagnostik Materi Gelombang dan Optik

No	Salah Aplikasi Konsep
1	Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
2	Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dikali dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
3	Frekuensi getaran adalah satu per waktu yang diperlukan benda untuk bergetar
4	Frekuensi merupakan hasil bagi antara panjang gelombang dengan cepat rambat gelombang.
5	Frekuensi merupakan setengah kali panjang gelombang dan cepat rambat gelombang.

6	Frekuensi merupakan perkalian dari panjang gelombang dan cepat rambat gelombang
7	Cepat rambat gelombang merupakan hasil bagi panjang gelombang dan jumlah gelombang yang terbentuk
8	Cepat rambat gelombang merupakan hasil bagi periode gelombang dan panjang gelombang
9	Cepat rambat gelombang merupakan hasil bagi jumlah gelombang yang terbentuk dan panjang gelombang
10	Periode merupakan hasil bagi cepat rambat bunyi dengan frekuensi
11	Periode merupakan satu kali frekuensi bunyi
12	Periode merupakan hasil kali frekuensi dan cepat rambat bunyi
13	Kedalaman laut merupakan hasil kali cepat rambat bunyi dengan seperempat lama waktu pantulan bunyi diterima
14	Kedalaman laut merupakan hasil kali cepat rambat bunyi dengan lama waktu pantulan bunyi diterima
15	Kedalaman laut merupakan hasil kali cepat rambat bunyi dengan dua kali lama waktu pantulan bunyi diterima
16	Untuk mencari jarak bayangan pada lensa negatif digunakan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dengan fokus lensa positif
17	Untuk mencari jarak bayangan pada lensa negatif digunakan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} - \frac{1}{s'}$ dengan fokus lensa negatif
18	Untuk mencari jarak bayangan pada lensa positif digunakan rumus $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dengan fokus lensa positif
19	Perbesaran bayangan merupakan hasil bagi jarak benda dan jarak bayangan
20	Perbesaran bayangan merupakan hasil bagi jarak fokus dan jarak bayangan
21	Perbesaran bayangan merupakan hasil bagi jarak bayangan dan jarak fokus
22	Untuk mencari titik dekat mata pada lup dengan mata tidak berakomodasi digunakan rumus $s' = \frac{D}{M}$
23	Untuk mencari titik dekat mata pada lup dengan mata tidak berakomodasi digunakan rumus $s' = \frac{D}{M} - 1$
24	Untuk mencari titik dekat mata pada lup dengan mata tidak berakomodasi digunakan rumus $s' = \frac{D}{M} - 1$
25	Perbesaran lensa okuler mikroskop merupakan hasil bagi antara lensa objektif dengan perbesaran total
26	Perbesaran lensa okuler mikroskop merupakan setengah dari hasil kali perbesaran total dan perbesaran lensa objektif
27	Perbesaran lensa okuler mikroskop merupakan hasil kali antara perbesaran lensa objektif dengan perbesaran total

#### 4.1.6 Tes Implementasi

Produk tes diagnostik yang dikembangkan sudah melalui tahap validasi oleh ahli sehingga layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan salah



aplikasi konsep pada siswa. Tes implementasi dilaksanakan pada tanggal 13 Juni 2011 pada 21 siswa kelas VIII-G SMP Negeri 13 Semarang. Soal tes diagnostik terdiri dari 22 soal dengan waktu 90 menit. Hasil implementasi dari tes diagnostik dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Implementasi Soal Tes Diagnostik Gelombang dan Optik.

Indikator	Soal	Kriteria	Persentase (% siswa)
1. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang	• Memahami satu kali getaran dan amplitudo pada ayunan sederhana.	Miskonsepsi	61,91
	• Mencari frekuensi getaran jika diketahui waktu bergetar sebuah bandul.	Salah Aplikasi Konsep	42,86
	• Mencari frekuensi getaran jika diketahui periode pegas yang bergetar.	Salah Aplikasi Konsep	23,81
	• Memahami satu gelombang dan panjang gelombang pada suatu gelombang.	Miskonsepsi	76,19
	• Mencari periode gelombang pada gambar.	Miskonsepsi	23,81
	• Mencari frekuensi gelombang jika diketahui cepat rambat dan panjang gelombang.	Salah Aplikasi Konsep	0
	• Mencari cepat rambat gelombang pada gambar.	Salah Aplikasi Konsep	14,29
2. Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya	• Memahami syarat terdengarnya bunyi.	Miskonsepsi	0
	• Mencari periode jika diketahui frekuensi dan kecepatan bunyi.	Salah Aplikasi Konsep	52,38
	• Memahami syarat terjadinya resonansi.	Miskonsepsi	38,09
	• Memahami perambatan bunyi pada berbagai wujud zat.	Miskonsepsi	14,29
	• Mencari kedalaman laut jika diketahui waktu dan cepat rambat bunyi.	Salah Aplikasi Konsep	4,76
3. Menentukan besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin	• Mencari jarak dan perbesaran bayangan jika diketahui jarak benda dan fokus cermin cembung.	Salah Aplikasi Konsep	38,09
	• Menentukan sifat bayangan pada lensa positif jika diketahui jarak benda dan jari-jari lensa.	Miskonsepsi	19,05

	• Mencari perbesaran bayangan jika diketahui jarak benda dan fokus lensa positif.	Salah Aplikasi Konsep	28,57
	• Membedakan sifat lensa negatif dan lensa positif.	Miskonsepsi	19,05
	• Mencari jarak bayangan jika diketahui jarak benda dan kekuatan lensa negatif.	Salah Aplikasi Konsep	14,29
4. Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari	• Menentukan bagian-bagian mata pada gambar.	Miskonsepsi	9,52
	• Menentukan gambar terbentuknya bayangan pada cacat mata hipermetropi.	Miskonsepsi	52,38
	• Menentukan bagian-bagian kamera pada gambar.	Miskonsepsi	52,38
	• Menentukan titik dekat mata yang tidak berakomodasi dengan lup jika diketahui fokus lup dan perbesaran benda.	Salah Aplikasi Konsep	9,52
	• Mencari perbesaran lensa okuler jika diketahui perbesaran lensa objektif dan perbesaran total pada mikroskop.	Salah Aplikasi Konsep	52,38

## 4.2 Pembahasan

Tujuan dari pengembangan tes diagnostik ini adalah untuk mengetahui kesalahan pemahaman konsep siswa. Hal ini sesuai dengan tujuan dari tes diagnostik yang dikemukakan oleh Arikunto (2006: 34) yaitu untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga dapat diberikan perlakuan yang tepat. Kelemahan pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah adanya miskonsepsi dan salah aplikasi konsep yang dapat terjadi pada siswa.

Chung (2002: 106) menggunakan soal pilihan ganda beralasan (*2-Tier Multiple Choice*) untuk menilai pemahaman konsep siswa. Prosedur penyusunan *2-tier multiple choice* yang dikembangkan oleh Widdiharto (2008: 37) adalah mengidentifikasi isi dari materi yang akan diselidiki dengan mengidentifikasi

pernyataan proposisi, mengembangkan peta konsep, dan menghubungkan keduanya agar diperoleh kandungan isi yang valid. Kemudian dilakukan validasi, untuk memeriksa seluruh isi materi yang akan diselidiki sudah tercakup seluruhnya. Tahap berikutnya yaitu mendapatkan informasi tentang miskonsepsi dari penelitian terdahulu ataupun wawancara dengan siswa. Kemudian mengembangkan *2-tier multiple choice items*.

Dalam penelitian ini tes diagnostik dikembangkan dengan menerapkan *2-Tier Multiple Choice Format* untuk mengetahui adanya miskonsepsi dan salah aplikasi konsep siswa pada materi Gelombang dan Optik. Tes diagnosis kognitif ini juga disertai tingkat keyakinan agar diperoleh hasil yang lebih valid, sehingga tes yang dikembangkan menjadi *3-Tier Multiple Choice*.

Ery,lmaz dan Surmeli (2002) dalam Pesman (2005: 97) menyatakan bahwa *3-Tier Multiple choice* lebih valid dalam menilai miskonsepsi daripada *One-tier* atau *2-tier Multiple Choice*. Dari penelitian yang dilakukan Pesman pada tahun 2005 pada siswa SMP untuk materi Rangkaian Listrik, didapatkan perbedaan jumlah miskonsepsi antara *One-tier multiple choice* dan *2-tier Multiple Choice* sebesar 12%. 11% dari 12% adalah siswa menjawab benar namun siswa tersebut memberikan alasan yang salah atau tidak memiliki konsepsi ilmiah yang benar, dan sisanya 1% adalah jawaban siswa tidak konsisten. Perbedaan jumlah miskonsepsi antara *2-tier Multiple Choice* dan *3-Tier Multiple Choice* sebesar 5%. 5% tersebut adalah siswa kurang pengetahuan. Hasil ini menunjukkan bahwa tes *3-Tier Multiple Choice* lebih valid dari *One Tier* dan *2-Tier Multiple Choice* untuk menilai miskonsepsi siswa.

Dalam penelitian ini, digunakan Standar Kompetensi Lulusan UN IPA Fisika Tahun 2011 untuk menyusun soal tes diagnostik. Sehingga tahap mengidentifikasi pernyataan proposisi dan mengembangkan peta konsep tidak dilakukan. Untuk mendapatkan informasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep, dilakukan studi pustaka tentang miskonsepsi pada materi Gelombang dan Optik dari penelitian terdahulu. Kemudian kisi-kisi dari soal tes diagnostik disusun dengan menggunakan komponen kognitif *problem solving* yang diadaptasi dari Kirsch dan Mosenthal (1993) dalam Neill (2000: 6), yang terdiri atas identifikasi, interpretasi, komputasi, dan formulasi.

Tahap selanjutnya yaitu menyusun perangkat tes diagnostik materi Gelombang dan Optik, yang terdiri dari (1) kisi-kisi, (2) soal tes diagnostik yang terdiri dari 40 soal, (3) lembar jawab siswa, (4) kunci jawaban, (5) rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep. Produk tes diagnostik yang dikembangkan kemudian diuji oleh ahli agar layak digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa. Ahli yang dilibatkan dalam penelitian ini 2 ahli, yang terdiri dari dosen Jurusan Fisika dan Guru mata pelajaran Fisika. Dari hasil perhitungan angket hasil persentase lebih dari 81,25%, menurut Arikunto (2006: 242) produk tes yang dikembangkan termasuk kategori baik dan layak digunakan.

Setelah melalui tahap validasi ahli, produk tes diagnostik ini direvisi sesuai dengan saran dari ahli. Tahap selanjutnya yaitu melakukan uji coba skala terbatas dan uji coba skala luas untuk mengetahui karakteristik produk tes diagnostik. Berdasarkan hasil uji coba skala terbatas, dari 40 soal dihasilkan 7 soal dengan

daya beda jelek yang kemudian dihilangkan dan 16 soal distraktornya tidak berfungsi dengan baik yang kemudian dilakukan revisi pada soal nomor 16, 21, 36, dan 39. Berdasarkan hasil uji coba skala luas, ada 10 soal dengan daya beda jelek dan 9 soal distraktornya tidak berfungsi dengan baik, sehingga soal-soal tersebut dihilangkan. Dari uji coba skala luas dihasilkan 22 soal yang selanjutnya digunakan untuk tes diagnostik. Karakteristik dari produk tes diagnostik yang dikembangkan dapat dilihat pada Lampiran 13 halaman 102.

Produk tes diagnostik terdiri dari 22 soal dengan daya beda positif yang terdiri dari soal cukup, baik, dan baik sekali. Soal tersebut terdiri atas 3 soal termasuk kategori mudah, 15 soal kategori sedang dan 4 soal kategori sukar. Koefisien reliabilitas soal tes diagnostik yang dikembangkan sebesar 0,9121.

Setelah dihasilkan produk tes diagnostik, dilakukan tes implementasi untuk mengetahui miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa. Tes diagnostik yang dikembangkan menggunakan kriteria diagnosis kognitif dengan *3-Tier Multiple Choice Format* berdasarkan penggolongan hasil diagnostik menurut Pesian (2005: 20). Siswa dikatakan mengalami miskonsepsi jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa dan siswa yakin dalam menjawab. Siswa dikatakan salah aplikasi konsep jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab (soal berupa aplikasi rumus).

Pada tes implementasi didapatkan miskonsepsi terbesar pada soal memahami satu gelombang dan panjang gelombang yaitu sebesar 76,19%. Pada

penelitian Aryantha (2010: 6) siswa juga mengalami miskonsepsi pada permasalahan yang sama, siswa menganggap satu gelombang sama dengan benda bergerak selama satu kali. Miskonsepsi pada soal memahami syarat terjadinya resonansi sebesar 38,09%, pada penelitian Aryantha siswa juga mengalami miskonsepsi, yaitu peristiwa resonansi pada bandul dapat terjadi pada bandul yang berdekatan. Pada soal memahami perambatan bunyi pada berbagai wujud zat siswa mengalami miskonsepsi sebesar 14,29%, pada penelitian Aryantha siswa juga mengalami miskonsepsi yaitu bunyi tidak dapat merambat melalui zat padat dan zat cair. Salah aplikasi konsep terbesar pada soal mencari periode sumber bunyi jika diketahui frekuensi dan kecepatan bunyi, dan mencari perbesaran lensa okuler jika diketahui perbesaran lensa objektif dan perbesaran total pada mikroskop yaitu sebesar 52,38%. Hasil implementasi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Produk tes diagnosis kognitif yang dibuat dengan menggunakan *3-tier multiple choice* dapat memudahkan guru dalam mengoreksi jawaban siswa. Oleh karena itu, guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep dengan lebih efektif dan efisien. Berdasarkan diagnostik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep tersebut, guru dapat merancang proses pembelajaran untuk mencegah atau memperbaiki miskonsepsi dan salah aplikasi konsep yang dialami siswa. Namun tes diagnosis kognitif yang berbentuk pilihan ganda memiliki kekurangan, yaitu memungkinkan siswa menjawab secara spekulasi sehingga diagnostik yang dihasilkan tidak sesuai dengan keadaan siswa yang sebenarnya. Selain itu, siswa tidak memperoleh kesempatan untuk mengungkapkan alasan lain yang mendukung jawabannya.

## **BAB 5**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh produk tes diagnostik yang dapat mengidentifikasi adanya miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada materi Gelombang dan Optik. Sebelum diujikan kepada siswa, soal-soal tes diagnostik telah melalui proses validasi ahli sehingga soal tes diagnostik memiliki validitas isi yang baik berdasarkan standar konstruksi, materi dan bahasa.

Soal tes diagnosis kognitif ini menerapkan *3-tier multiple choice format* yakni satu soal yang terdiri dari 1 pernyataan dan soal dengan 1 jawaban benar dan 3 jawaban salah beserta pilihan alasan jawaban dan tingkat keyakinan. Bentuk tes tersebut digunakan agar siswa dapat menggabungkan jawaban dan alasan sesuai dengan pemahaman yang dimilikinya, sehingga dapat mengidentifikasi miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada siswa. Siswa dikatakan mengalami miskonsepsi jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa dan siswa yakin dalam menjawab. Siswa dikatakan salah aplikasi konsep jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa dan siswa yakin dalam menjawab (soal berupa aplikasi rumus). Diagnosis kognitif tes diagnostik materi Gelombang dan Optik dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Tabel 4.8.

Tes diagnostik yang dihasilkan terdiri dari 22 soal tes yang mempunyai daya beda positif dan reliabel dengan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,9121. Soal-soal tersebut terdiri dari 3 soal kategori mudah, 15 soal kategori sedang, dan 4 soal kategori sukar.

Pada tes implementasi didapatkan miskonsepsi terbesar pada soal memahami satu gelombang dan panjang gelombang sebesar 76,19%. Salah aplikasi konsep terbesar pada soal menentukan periode jika diketahui frekuensi dan kecepatan bunyi, dan menentukan perbesaran lensa okuler jika diketahui perbesaran lensa objektif dan perbesaran total mikroskop sebesar 52,38%.

## **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan tes diagnostik ini, saran yang dapat peneliti sampaikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi guru hendaknya melakukan remediasi sebagai tindak lanjut dari implementasi tes diagnostik ini, agar miskonsepsi dan salah aplikasi konsep pada materi Gelombang dan Optik yang dialami siswa dapat segera diatasi.
2. Bagi peneliti yang berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tes diagnostik ini, disarankan untuk menambah kolom pada lembar jawab agar siswa dapat menambahkan pendapatnya jika tidak ada pilihan jawaban yang sesuai dengan pemikirannya.
3. Bagi peneliti yang berminat untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai tes diagnostik ini, disarankan untuk mengembangkan tes diagnostik selain materi Gelombang dan Optik agar kesulitan belajar siswa pada mata pelajaran Fisika dapat segera diketahui dan diatasi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ah, F. L. & Deng, J. C. 2010. Web-Based Two-Tier Diagnostic Test and Remedial Learning Experiment. *International Journal of Distance Education Technologies*. 8(1), 31. Available at <http://google.com> [accessed 7 September 2011].
- Arikunto, S. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Aryantha, I. K. D. 2010. Identifikasi Miskonsepsi Dan Model Perubahan Konseptual Pada Pokok Bahasan Tekanan, Getaran, Gelombang, Bunyi, Cahaya, dan Optik. *Jurnal Matematika, Sains atau Pembelajarannya*. 7(13): 5-7. Available at <http://search.ebscohost.com/login> [accessed 21 Februari 2011].
- Azwar, S. 2009. *Tes Prestasi: Fungsi dan Pengembangan Pengukuran Prestasi Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Chandrasegaran, A.L., D.F. Treagust, & M. Mocerino. 2007. The development of a two-tier multiple-choice diagnostic instrument for evaluating secondary school students' ability to describe and explain chemical reactions using multiple levels of representation. *International Journal of Science Education*. 8(3): 293-307. Available at <http://search.ebscohost.com/login> [accessed 27 Januari 2011].
- Chung, C.C., S.L. Huann, & L.L. Ming. 2002. Developing a Two-Tier Diagnostic Instrument to Assess High School Students' Understanding The Formation of Images by a Plane Mirror. *International Journal of Science Education*. 12(3): 106-121. Available at <http://search.ebscohost.com/login> [accessed 27 Januari 2011].
- Daryanto. 2010. *Belajar dan Mengajar*. Bandung: Yrama Widya.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 2002. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Direktorat Pendidikan Lanjutan Pertama direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah. 2002. *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Matematika SLTP*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.

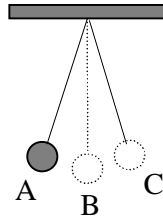
- Eryilmaz, Ali. 2002. Effect of Conceptual Assignment and Change Discussions on Students' Misconceptions and Achievement Regarding Force and Motion. *Journal of Research in Science Teaching*. 19/10: 1001-1015.
- Karim, S. 2008. *Belajar IPA: membuka cakrawala alam sekitar 2 untuk kelas VIII/ SMP/MTs*. Jakarta: PT. Setia Purna Inves.
- Mardapi, D. 2008. *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra cendekia.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Neill, A. 2000. *An Introduction to The Assessment Resource Banks (ARBS) and Their Diagnostic Potential*. Paper. New Zealand: Technology in Mathematics Education (TIME 2000).
- Pesman, H. 2005. *Development Of A Three-Tier Test To Assess Ninth Graders' Misconceptions About Simple Electric Circuits*. Thesis. Polatli: The Graduate School of Natural and Applied Sciences of Middle East Technical University.
- Sudijono, A. 1995. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta: Rajawali Pers.
- Sugandi, A. 2007. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UNNES Press.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV Alfabeta.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Tuysuz, C. 2009. Development of Two-Tier Diagnostic Instrument And Assess Students' Understanding in Chemistry. *International Journal of Science Education*. 4(6): 626-630. Available at <http://search.ebscohost.com/login> [accessed 4 Februari 2011].
- Widdiharto, R. 2008. *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: PPPPTK Matematika.
- Widoyoko, E. P. 2009. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yuliati, L. 2010. *Pengembangan IPA SD (Online)*. (<http://tpardede.wikispaces.com> diakses 17 Januari 2011).

# LAMPIRAN



## MATERI GELOMBANG DAN OPTIK

### A. Getaran



Gambar 1. Getaran ayunan sederhana pada bandul.

Getaran adalah gerak bolak-balik melalui titik setimbang. Satu getaran didefinisikan sebagai satu kali bergetar penuh, yaitu dari titik awal kembali ke titik tersebut. Perhatikan Gambar 1, satu kali getaran adalah ketika benda bergerak dari titik A-B-C-B-A atau dari titik B-C-B-A-B. Bandul tidak pernah melewati lebih dari titik A atau titik C karena titik tersebut merupakan simpangan terjauh. Simpangan terjauh itu disebut amplitudo. Di titik A atau titik C benda akan berhenti sesaat sebelum kembali bergerak. Contoh amplitudo adalah jarak BA atau jarak BC. Jarak dari titik setimbang pada suatu saat disebut simpangan.

Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu kali getaran disebut periode getar yang dilambangkan dengan ( $T$ ). Banyaknya getaran dalam satu sekon disebut frekuensi ( $f$ ). Hubungan frekuensi dan periode secara matematis ditulis sebagai berikut.

$$f = \frac{1}{T}$$

dengan:  $T$  = periode (s)

$f$  = banyaknya getaran per sekon (Hz).

### B. Gelombang

Gelombang adalah getaran yang merambat atau usikan yang merambat. Berdasarkan medium perambatnya, gelombang dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu gelombang mekanik dan gelombang elektromagnetik. Gelombang mekanik adalah gelombang yang dalam perambatannya memerlukan medium, misalnya gelombang tali, gelombang air, dan gelombang bunyi. Gelombang

elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa medium, misalnya gelombang radio, gelombang cahaya, dan gelombang radar.

Berdasarkan arah perambatannya, gelombang mekanik dibedakan menjadi dua jenis, yaitu gelombang transversal dan gelombang longitudinal.

#### 1. Gelombang Transversal



Gambar 2. Slinky yang digerakkan ke samping atau tegak lurus dengan arah panjangnya.

Gelombang transversal adalah gelombang yang arah getarnya tegak lurus terhadap arah rambatannya. Contoh dari gelombang transversal adalah gelombang pada slinki seperti gambar 2, gelombang pada permukaan air, dan semua gelombang elektromagnetik, seperti gelombang cahaya, gelombang radio, ataupun gelombang radar.

#### 2. Gelombang Longitudinal



Gambar 3. Slinky digerakkan searah dengan panjangnya.

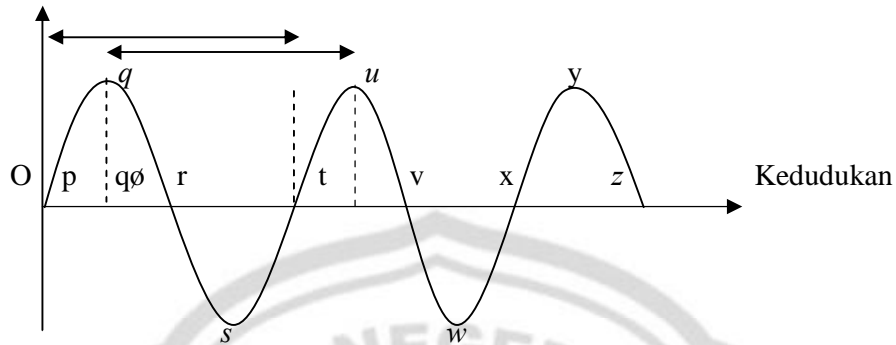
Gelombang longitudinal adalah gelombang yang arah getarnya sejajar dengan arah rambatannya. Gelombang bunyi merupakan contoh gelombang longitudinal.

#### 1. Panjang Gelombang

Pola gelombang transversal berbentuk bukit dan lembah gelombang, sedangkan pola gelombang longitudinal berbentuk rapatan dan renggangan. Panjang satu bukit dan satu lembah atau satu rapatan dan satu renggangan didefinisikan sebagai satu panjang gelombang. Periode gelombang adalah waktu yang dibutuhkan untuk menempuh satu panjang gelombang. Panjang gelombang dilambangkan dengan (dibaca lamda). Satuan panjang gelombang dalam SI adalah meter (m).

### a. Gelombang Transversal

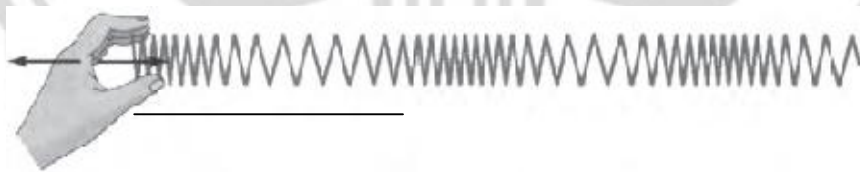
Simpangan



Gambar 4. Tampilan gelombang transversal

Pada Gambar 4, bukit gelombang adalah lengkungan p-q-r sedangkan lembah gelombang adalah lengkungan r-s-t. Titik q disebut puncak gelombang dan titik s disebut dasar gelombang. Kedua titik ini disebut juga perut gelombang. Adapun titik p, r, atau t disebut simpul gelombang. Satu gelombang transversal terdiri atas satu bukit dan satu lembah gelombang. Jadi, satu gelombang adalah lengkungan p-q-r-s-t atau q-r-s-t-u. Satu panjang gelombang sama dengan jarak dari p ke t atau jarak q ke u. Amplitudo gelombang adalah jarak  $q\phi$ .

### b. Gelombang Longitudinal



Gambar 5. Tampilan gelombang Longitudinal

Satu panjang gelombang adalah jarak antara satu rapatan dan satu renggangan atau jarak dari ujung renggangan sampai ke ujung renggangan berikutnya.

## 2. Cepat Rambat Gelombang

Gelombang yang merambat dari ujung satu ke ujung yang lain memiliki kecepatan tertentu, dengan menempuh jarak tertentu dalam waktu tertentu pula. Dengan demikian, secara matematis, hal itu dituliskan sebagai berikut.

—

Karena jarak yang ditempuh dalam satu periode ( $t = T$ ) adalah sama dengan satu gelombang ( $s = \lambda$ ) maka:

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

dengan:  $v$  = cepat rambat gelombang (m/s)

$T$  = periode gelombang (s)

$\lambda$  = panjang gelombang (m).

### C. Bunyi

Bunyi merupakan gelombang longitudinal yang getarannya merambat di udara dan materi lain (cair atau padat) dalam bentuk rapatan dan renggangan.

Beberapa syarat terjadinya bunyi yaitu adanya (1) Sumber bunyi, (2) Pendengar, (3) Medium perantara.

Cepat rambat bunyi diartikan sebagai hasil bagi antara jarak sumber bunyi ke pendengar dan selang waktu yang dibutuhkan bunyi untuk merambat sampai ke pendengar. Secara sistematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$v = \frac{s}{t}$$

Dengan:  $v$  = cepat rambat bunyi (m/s)

$s$  = jarak sumber bunyi ke pendengar (m)

$t$  = selang waktu yang diperlukan bunyi untuk merambat sampai ke pendengar(s).

Seperti halnya berlaku untuk gelombang lain, pada gelombang bunyi juga berlaku rumus:

$$v = \lambda f$$

Dengan:  $v$  = cepat rambat bunyi (m/s)

$\lambda$  : panjang gelombang bunyi (m)

$f$  : frekuensi bunyi (Hz)

Frekuensi bunyi digolongkan menjadi 3 sebagai berikut:

1. Infrasonik (< 20Hz)
2. Audiosonik (20 Hz ó 20 KHz)
3. Ultrasonik (>20 KHz).

Resonansi adalah peristiwa turut bergetarnya suatu benda terhadap benda lainnya yang sedang bergetar karena memiliki frekuensi yang sama. Resonansi udara terjadi pada setiap tinggi kolom udara yang merupakan kelipatan bilangan ganjil dari seperempat panjang gelombang sumber getar. Secara matematis dapat dirumuskan:

$$f = \frac{1}{4} (2n-1) \frac{v}{L}$$

Hukum pemantulan bunyi yakni,

1. Bunyi datang, bunyi pantul dan garis normal selalu terletak pada satu bidang pantul.
2. Sudut datang sama dengan sudut pantul.

Macam-macam bunyi pantul:

1. Gaung, bunyi pantul yang terdengar hampir bersamaan dengan bunyi asli.
2. Gema, bunyi pantul yang terdengar setelah bunyi asli.
3. Bunyi pantul yang memperkuat bunyi asli.

Manfaat bunyi pantul adalah sebagai berikut,

1. Mendeteksi retak-retak pada struktur logam.
2. Membersihkan kotoran dengan gelombang ultrasonik
3. Menentukan atau mengukur kedalaman laut (s).

$$t = \frac{1}{2} \frac{d}{v}$$

Dengan:  $v$  = cepat rambat bunyi dalam air.

$t$  = waktu yang diperlukan bunyi untuk bergerak dari kapal ke dasar laut dan kembali lagi ke kapal.

#### **D. Cermin, Lensa, dan Sifat Bayangan**

##### **1. Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar**

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut:

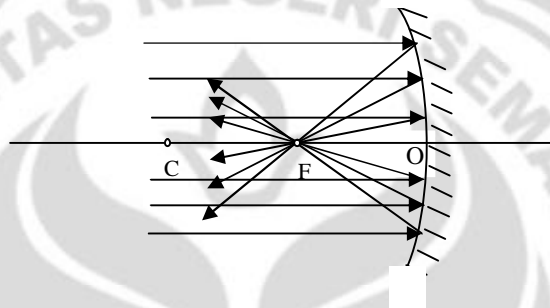
- a. Bayangan yang terjadi sama besar dengan benda.
- b. Bayangan yang terjadi sama tegak.
- c. Jarak benda sama dengan jarak bayangan.



- d. Bayangan cermin tertukar sisinya, artinya bagian kanan benda menjadi bagian kirinya.
- e. Bayangan cermin merupakan bayangan semu, artinya bayangan tidak dapat ditangkap oleh layar.

## 2. Pembentukan Bayangan pada Cermin Cekung

Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar atau konvergen. Ketika sinar-sinar sejajar dikenakan pada cermin cekung, sinar pantulnya akan berpotongan pada satu titik. Titik perpotongan tersebut dinamakan titik api atau titik fokus ( $F$ ). Perhatikan gambar berikut!

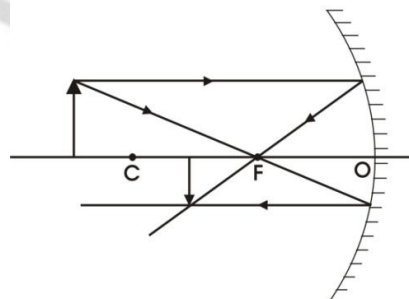


Gambar 6. Tampilan cermin cekung akan mengumpulkan sinar pantul (konvergen).

Tiga sinar istimewa pada cermin cekung :

- a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus.
- b. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.
- c. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan juga.

Pembentukan bayangan pada cermin cekung dapat dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 7. Tampilan pembentukan bayangan pada cermin cekung.

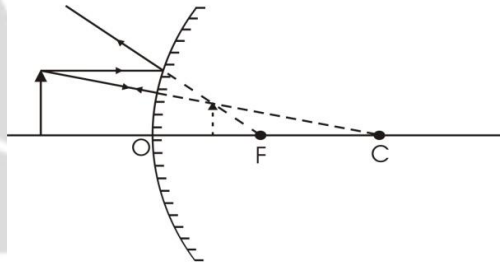
### 3. Pembentukan bayangan pada Cermin Cembung

Cermin cembung memiliki sifat menyebarkan sinar (divergen). Jika sinar-sinar pantul pada cermin cembung diperpanjang pangkalnya, sinar akan berpotongan di titik fokus (titik api) di belakang cermin. Pada perhitungan, titik api cermin cembung bernilai negatif karena bersifat semu.

Tiga sinar istimewa pada cermin cembung :

- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah melalui titik fokus.
- Sinar datang menuju titik fokus dan dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.
- Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan juga.

Pembentukan bayangan pada cermin cembung dapat dilihat pada gambar berikut.

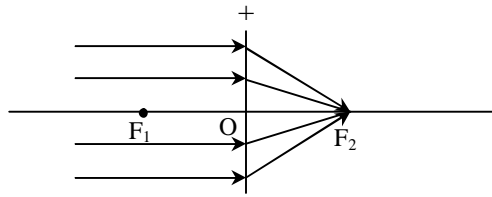


Gambar 8. Tampilan pembentukan bayangan pada cermin cembung

Pada cermin cekung dan cermin cembung, hubungan antara jarak benda ( $s_o$ ), jarak bayangan ( $s_i$ ), dan titik fokus ( $f$ ) adalah: - - -

### 4. Pembiasan Pada Lensa Cembung

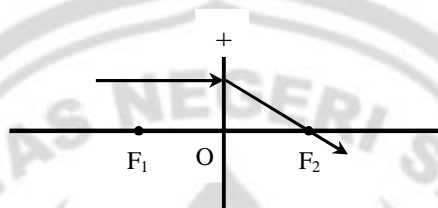
Lensa cembung memiliki ciri lebih tebal di tengah-tengahnya daripada pinggirnya. Jika sinar-sinar sejajar kamu lewatkan pada lensa cembung, sinar-sinar biasanya akan berkumpul pada satu titik. Sifat lensa cembung adalah mengumpulkan sinar (konvergen). Titik pertemuan sinar-sinar bias disebut titik fokus (titik api).



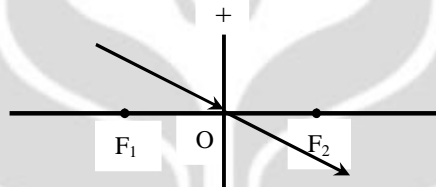
Gambar 9. Tampilan lensa cembung akan mengumpulkan sinar (konvergen).

Sinar-sinar istimewa pada lensa cembung :

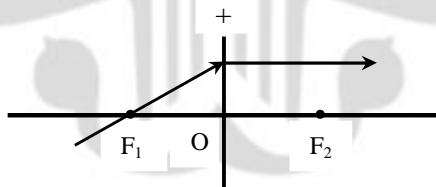
1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan menuju titik fokus



2. Sinar datang yang melalui titik pusat lensa ( O ) tidak mengalami pembiasan

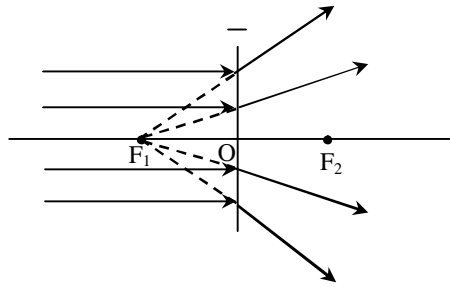


3. Sinar datang melalui titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama



## 5. Pembiasan pada Lensa Cekung

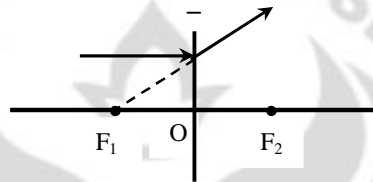
Lensa cekung adalah lensa yang bagian tengahnya berbentuk cekung lebih tipis dari bagian tepinya. Jika sinar-sinar sejajar dikenakan pada lensa cekung, sinar-sinar biasanya akan menyebar seolah-olah berasal dari satu titik yang disebut titik fokus.



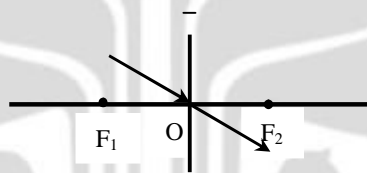
Gambar 10. Tampilan lensa cekung akan menyebarkan sinar (divergen).

Sinar-sinar istimewa pada lensa cekung:

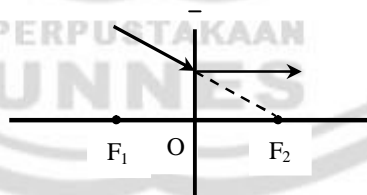
1. Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus  $F_1$



2. Sinar datang yang melalui titik pusat lensa ( O ) tidak mengalami pembiasan.

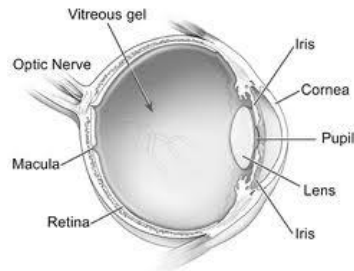


3. Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus, dibiaskan sejajar dengan sumbu utama.



## E. Alat Optik

## 1. Mata



Gambar 11. Tampilan bagian-bagian mata.

Gambar 11 menunjukkan bagian-bagian mata yaitu sebagai berikut:

- a. Sklera atau selaput putih merupakan bagian luar yang melindungi susunan mata bagian dalam yang lembut.
- b. Retina adalah bagian syaraf yang sangat sensitif terhadap cahaya.
- c. Lensa mata berfungsi untuk memusatkan cahaya yang masuk ke dalam mata
- d. Iris merupakan bagian otot yang dapat mengatur sinar yang masuk ke mata; menambah atau mengurangi cahaya yang masuk ke mata.
- e. Pupil (biji mata) yaitu lubang yang memungkinkan cahaya masuk
- f. Kornea merupakan lapisan pelindung mata yang jernih
- g. Syaraf optik atau syaraf penglihatan berfungsi untuk menghantarkan sinyal-sinyal (isyarat-isyarat) listrik ke otak. Di otak sinyal tersebut diolah, kemudian timbul pesan informasi dari apa yang dilihat.

### **Cacat mata**

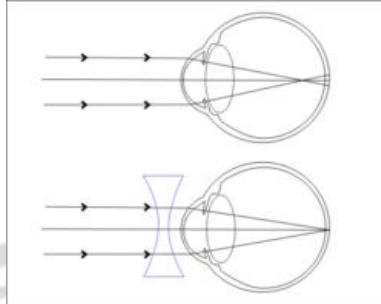
- a. Rabun jauh (miopi)

Merupakan cacat mata di mana penderita tidak dapat melihat benda yang jauh dengan jelas. Pada cacat mata miopi bayangan benda yang jatuh di depan retina, karena lensa mata tidak dapat dipipihkan sebagai mana mestinya. Pembentukan bayangan pada cacat mata ini dapat dilihat pada Gambar 12. Cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cekung. Kekuatan lensa kacamata sebagai berikut,

—

$P_M$  : Kuat/daya lensa (dioptri)

PR : Punctum remotum/titik jauh mata (m).



Gambar 12. Tampilan cacat mata miopi.

b. Rabun dekat (hipermetropi)

Merupakan cacat mata di mana penderita tidak dapat melihat benda yang dekat dengan jelas. Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda yang jatuh di belakang retina, karena lensa mata tidak dapat dicembungkan. Pembentukan bayangan pada cacat mata ini dapat dilihat pada Gambar 13. Cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cembung. Kekuatan lensa kacamata sebagai berikut,

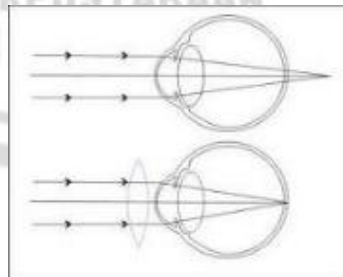
— —

Dengan,

$P_H$  : Kuat/daya lensa (dioptri)

PP : Punctum proksimum/titik dekat mata (cm)

s : jarak benda di depan kacamata (cm).



Gambar 13. Tampilan cacat mata hipermetropi.

c. Mata Tua (Presbiopi)

Seiring bertambahnya umur kemampuan mata seseorang untuk mencembung dan memipihkan lensa mata semakin berkurang. Oleh karena itu, letak titik dekat maupun titik jauh mata akan bergeser pula. Titik dekat presbiopi lebih besar dari 25cm dan titik jauh presbiopi berada pada jarak tertentu, sehingga orang tersebut tidak bisa melihat dengan jelas baik pada jarak dekat ataupun pada jarak yang jauh. Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan menggunakan kacamata berlensa rangkap atau kacamata *bifokal*.

d. Astigmatisme (Silindris)

Orang yang menderita cacat mata silindris tidak mampu melihat garis yang vertikal atau horisontal secara bersama-sama. Hal ini disebabkan karena lensa mata tidak berbentuk sferik (irisan bola) melainkan agak melengkung di bagian tertentu. Cacat mata astigmatisme juga memfokuskan sinar-sinar pada bidang vertikal lebih pendek daripada sinar-sinar pada bidang horisontal. Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan bantuan kacamata silindris sehingga dapat membentuk bayangan yang jelas pada bagian retina.

2. Kamera



Gambar 14. Tampilan bagian-bagian kamera.

Gambar 14 menunjukkan bagian-bagian kamera yaitu sebagai berikut:

- a. Lensa cembung yang disebut juga sebagai lensa objektif, berfungsi untuk membentuk bayangan yang bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil.
- b. Diafragma, lubang kecil yang dapat diatur lebarnya, sehingga banyaknya sinar yang masuk dapat diatur.
- c. Film negatif, hasil fotografi berupa bayangan benda.
- d. Shutter, penutup untuk membuka dan menutup celah diafragma.
- e. Aperture, lubang pada kamera untuk memasukkan cahaya pada benda yang dipotret (celah pada diafragma).

### 3. Lup

Lup adalah sebuah alat yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar dan jelas. Pengamatan dengan lup dapat dilakukan dengan dua cara yaitu, mata berakomodasi maksimum dimana lup harus diletakkan diantara titik pusat dan titik fokus agar didapatkan bayangan bersifat maya, tegak, diperbesar dan mata tidak berakomodasi dimana lup diletakkan di titik focus sehingga bayangan terletak jauh tak terhingga.

Perbesaran bayangan ( $M$ ) yang dibentuk oleh lup, dirumuskan sebagai berikut,

Mata tidak berakomodasi:  $M = \frac{25}{f}$

Mata berakomodasi maksimum:  $M = \frac{25}{f} + 1$

Dengan,

$S_n$  : titik dekat

$f$  : jarak fokus

$M$  : perbesaran bayangan.

### 4. Mikroskop

Mikroskop adalah alat untuk melihat dan mengamati benda atau makhluk yang sangat kecil yang berukuran renik.

Bagian-bagian mikroskop yaitu,

- Lensa okuler, yaitu lensa yang dekat dengan mata berfungsi sebagai lup.
- Lensa objektif, yaitu lensa yang dekat dengan benda berfungsi untuk membentuk bayangan benda yang diamati bersifat nyata, terbalik dan diperbesar.
- Cermin berfungsi untuk mengarahkan cahaya pada objek yang diamati.
- Pengatur fokus berfungsi untuk mengatur jarak agar menghasilkan bayangan yang tajam.

Bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar sehingga benda harus berada diantara titik fokus dan pusat kelengkungan lensa objektif. Bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler bersifat



maya, diperbesar dan terbalik. Dan bayangan akhir yang dibentuk oleh mikroskop bersifat maya, terbalik dan diperbesar.

2 22222 2 2 22 2 2 22

Karena lensa okuler mikroskop berfungsi sebagai lup maka perbesaran mikroskop pada saat:

a. Mata berakomodasi maksimum dirumuskan,

$$2 \ 2 \ 2 \ 22 \ 2 \ 2 \frac{2_2}{2_2} \ 2 \ 1 \ 2 \ 222 \ 2 \ 2 \ \frac{2'_22}{2_22} \ 2 \ 2 \ \frac{2_2}{2_22} \ 2 \ 1 \ 2$$

Jarak lensa objektif dan okuler dirumuskan:

$$2 \ 2 \ 2'_22 \ 2 \ 2_22 \ 2222 \ 2 \ 2 \ 2'_22 \ 2 \ 2 \ \frac{2_2 \ 2 \ 2_22}{2_2 \ 2 \ 2_22} \ 2$$

b. Mata tidak berakomodasi

$$2 \ 2 \ 2 \ 22 \ 2 \ 2 \ \frac{2_2}{2_22} \ 2 \ 2222 \ 2 \ 2 \ \frac{2'_22}{2_22} \ 2 \ \frac{2_2}{2_22}$$

Jarak lensa objektif dan okulernya,

$$2 \ 2 \ 2'_22 \ 2 \ 2_22$$

Dengan,

M : perbesaran mikroskop

$M_{ob}$  : perbesaran oleh lensa objektif

$M_{ok}$  : perbesaran oleh lensa okuler

$S_n$  : titik dekat mata

$f_{ob}$  : jarak fokus lensa objektif

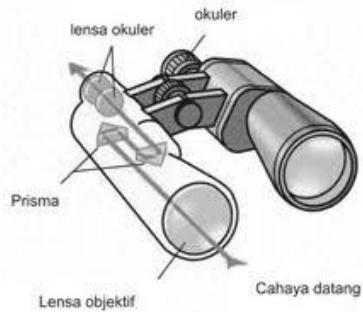
$f_{ok}$  : jarak fokus lensa okuler

$s_{ob}$  : jarak bayangan oleh lensa objektif

$s_{ob}$  : jarak benda di depan lensa objektif

d : jarak lensa objektif dan lensa okuler.

5. Teropong



Gambar 15. Tampilan bagian-bagian teropong.

Teropong atau teleskop adalah alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang jauh agar tampak lebih dekat dan jelas. Gambar 13 menunjukkan bagian-bagian teropong.

Perbesaran pada teropong secara matematis dirumuskan,

Dengan,

$M$  : perbesaran

$f_{ob}$  : jarak fokus lensa objektif

$f_{ok}$  : jarak fokus lensa okuler.

#### 6. Proyektor

Proyektor berfungsi memproyeksikan benda berupa gambar ke layar sehingga bayangan benda tampak di layar lebih besar dan lebih jelas. Menurut jenisnya proyektor dibedakan menjadi dua sebagai berikut.

- a. Episkop, yaitu proyektor yang berfungsi untuk memproyeksikan gambar tidak tembus cahaya. Contohnya potret, poster, brosur, dan gambar cetak yang tidak tembus cahaya.
- b. Diaskop, yaitu proyektor untuk memproyeksikan gambar-gambar tembus cahaya, seperti slide film. Contohnya proyektor film, overhead proyektor film, dan proyektor (OHP).

#### 7. Periskop

Periskop adalah alat optik yang digunakan di kapal selam untuk melihat keadaan di permukaan laut meskipun kapal selam masih berada di dalam air. Periskop tersusun dari lensa objektif, lensa okuler, dan sepasang prisma siku-siku sama kaki. Mula-mula cahaya yang berasal dari benda masuk ke lensa objektif, kemudian dibiaskan menuju prisma pertama. Sinar dari prisma pertama dipantulkan sempurna menuju prisma kedua, kemudian menuju lensa okuler, sehingga pengamat dapat melihat benda yang diamatinya.



**LEMBAR VALIDASI**  
**INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK FISIKA**

Kurikulum Acuan : Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : VIII/2

Materi Pokok : Gelombang dan Optik (SKL 4)

Penulis : Kustiani

---

**A. Petunjuk**

1. Saya memohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian pada tiap butir soal ditinjau dari rubrik miskonsepsi dan salah aplikasi konsep yang disediakan apakah sesuai dengan kriteria miskonsepsi dan salah aplikasi konsep.
2. Saya memohon agar Bapak/Ibu memberikan penilaian pada tiap butir soal ditinjau dari beberapa aspek (materi, konstruksi, dan bahasa), dan saran untuk mengisi Lembar Validasi yang saya susun.
3. Untuk pengisian Tabel Validasi, dimohon Bapak/Ibu memberikan tanda cek (ç) pada kolom yang sesuai penilaian Bapak/Ibu dengan uraiannya yaitu **TS (Tidak Setuju)**, **KS (Kurang Setuju)**, **S (Setuju)**, **SS (Sangat Setuju)**.
4. Sebelum mengisi lembar validasi, dimohon Bapak/Ibu membaca terlebih dahulu keterangan pada tabel.
5. Untuk saran-saran revisi, Bapak/Ibu dapat langsung menuliskannya pada naskah yang perlu direvisi, atau menuliskannya pada kolom saran yang telah disediakan.





**KISI-KISI SOAL UJI COBA SKALA TERBATAS**

Jenis Sekolah : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Alokasi Waktu : 120 menit  
 Jumlah dan Bentuk Soal : 40 soal pilihan ganda  
 Penyusun : Kustiani

SKL 4 : Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi, dan optik dalam produk teknologi sehari-hari

No	Indikator	Nomor Soal				Jumlah soal
		Identifikasi (soal)	Interpretasi (alasan)	Komputasi (soal)	Formulasi (alasan)	
1.	Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang.	1, 3, 6, 7	1, 3, 6, 7, 8	2, 4, 5, 8, 9, 10	2, 4, 5, 9, 10	10
2.	Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya.	11, 12, 15, 16, 19	11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20	13, 14, 17, 18, 20	13, 18	10
3.	Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin.	21, 22, 24, 27, 29	21, 22, 24, 27, 29	23, 25, 26, 28, 30	23, 25, 26, 28, 30	10
4.	Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.	31, 32, 33, 34, 36	31, 32, 33, 34, 35, 36	35, 37, 38, 39, 40	37, 38, 39, 40	10
Total						40

### SOAL UJI COBA SKALA TERBATAS

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang dan Optik

Kelas/Semester: VIII/2

Alokasi Waktu: 120 menit

#### Petunjuk pengerjaan soal:

1. Tulis identitas pada bagian kanan lembar jawab.
2. Bacalah soal-soal dengan teliti!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D!
4. Pilihlah salah satu alasan dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D sesuai dengan pengetahuanmu!
5. Pilihlah tingkat keyakinanmu dengan melingkari salah satu angka pada skala keyakinan!



Keterangan:

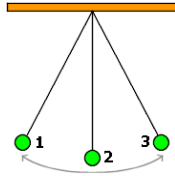
- 1 = tidak yakin
- 2 = kurang yakin
- 3 = yakin
- 4 = sangat yakin

6. Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada pengawas tes!



### A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang

1. Perhatikan gambar di bawah!



Jika  $N$  = jumlah getaran dan  $A$  = amplitudo (simpangan terjauh), yang dimaksud satu kali getaran dan amplitudo pada bandul di atas adalah  $f$  .

- A. 2-1 dan 2-1
- B. 2-1 dan 1-2-3
- C. 2-1-2-3-2 dan 2-1
- D. 2-1-2-3-2 dan 1-2-3

Alasan:

- A. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1
- B. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1
- C. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3
- A. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo

merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3

2. Pada soal no. 1 di atas, jika waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun dari 2 ke 3 adalah 0,2 detik, frekuensi dari bandul tersebut adalah  $f$  .

- A. 0,2 Hz
- B. 0,8 Hz
- C. 1,25 Hz
- D. 5 Hz

Alasan:

- A. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
- B. Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar dibagi dengan lama waktu benda bergetar
- C. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dikali dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
- D. Frekuensi getaran adalah satu per waktu yang diperlukan benda untuk bergetar

**KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA SKALA TERBATAS**

No	Jawaban	Alasan
1	C	A
2	C	B
3	D	D
4	B	B
5	D	C
6	B	C
7	C	A
8	A	B
9	A	C
10	C	C
11	D	A
12	B	A
13	A	D
14	C	C
15	C	C
16	D	A
17	D	D
18	D	D
19	A	B
20	B	B

No	Jawaban	Alasan
21	B	C
22	A	C
23	C	A
24	B	B
25	A	A
26	A	A
27	D	C
28	C	B
29	D	A
30	B	A
31	C	B
32	D	C
33	A	A
34	D	B
35	C	A
36	B	B
37	C	C
38	D	A
39	A	C
40	D	C

**RUBRIK MISKONSEPSI DAN SALAH APLIKASI KONSEP****SOAL UJI COBA SKALA TERBATAS**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang dan Optik

Kelas/Semester : VIII/2

Alokasi Waktu : 120 menit

No	Kategori	Kriteria
1.	Miskonsepsi	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab.
2.	Salah Aplikasi Konsep	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab. Soal berupa aplikasi rumus.

**A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang**

No	Miskonsepsi	
	Jawaban	Alasan
1	A	B
	B	C
	D	D
3	A	A
	B	B
	C	C
6	A	D
	C	B
	D	A
7	A	B
	B	D
	D	C
8	B	C
	C	D
	D	A

No	Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan
2	A	A
	A	C
	B	A
	B	C
	D	B
4	D	D
	A	C
	C	D
5	D	A
	A	D
	B	B
9	C	A
	B	D
	C	B
10	D	A
	A	D
	B	B
	D	A

**B. Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya**

No	Miskonsepsi	
	Jawaban	Alasan
11	A	C
	B	D
	C	B
12	A	D
	C	B
	D	C
15	A	A
	B	B
	D	D
16	A	B
	B	D
	C	C
19	B	A
	C	D
	D	C

No	Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan
13	B	B
	C	C
	D	A
14	A	A
	B	B
	D	D
17	A	A
	B	C
	C	B
18	A	A
	B	B
	C	C
20	A	C
	C	A
	D	D

**C. Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin**

No	Miskonsepsi	
	Jawaban	Alasan
21	A	B
	C	A
	D	D
22	B	A
	C	B
	D	D
24	A	C
	D	A
27	A	A
	B	B
29	A	C
	B	B
	C	D

No	Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan
23	A	D
	B	B
	D	C
25	B	B
	C	C
	D	D
26	B	B
	C	C
	D	D
28	A	A
	B	D
	B	C
30	A	B
	C	C
	D	D

**D. Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari**

No	Miskonsepsi	
	Jawaban	Alasan
31	A	A
	B	D
	D	C
32	A	A
	B	D
	C	B
33	B	B
	C	C
	D	D
34	A	A
	B	B
	C	C
	C	D
36	A	A
	C	C
	D	D

No	Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan
35	A	B
	B	D
	D	C
37	A	D
	B	A
	D	B
38	A	D
	B	B
	C	C
39	B	B
	C	A
	D	D
40	A	B
	B	A
	C	D

### HASIL ANALISIS UJI COBA SKALA TERBATAS

No	Daya Beda		Taraf Kesukaran		Efektivitas Distraktor		Keterangan
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	
1	0,2	0,2	0,7	0,7	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
2	0,2	0,4	0,5	0,4	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
3	0,4	0	0,2	0	Berfungsi	Tidak	Tidak
4	0,6	0,2	0,3	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
5	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
6	0,4	0,4	0,6	0,6	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
7	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
8	0,8	0	0,6	0	Tidak	Tidak	Tidak
9	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
10	0,4	0,4	0,6	0,2	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
11	0,4	0,4	0,6	0,6	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
12	0,2	0,2	0,9	0,9	Tidak	Tidak	Pakai
13	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
14	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
15	0,2	0,2	0,3	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
16	0,2	0,2	0,7	0,7	Tidak	Tidak	Ubah
17	0	0	0	0	Tidak	Tidak	Tidak
18	0	0	0	0	Tidak	Tidak	Tidak
19	0,4	0,4	0,2	0,2	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
20	0,6	0,2	0,3	0,1	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
21	0,2	0,4	0,9	0,6	Tidak	Tidak	Ubah
22	0,2	0,4	0,9	0,8	Tidak	Tidak	Pakai
23	0,2	0,4	0,5	0,6	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
24	0	0,2	0,6	0,7	Berfungsi	Tidak	Tidak
25	0	0,2	0,4	0,5	Tidak	Tidak	Tidak
26	0,2	0,2	0,7	0,7	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
27	0,4	0,2	0,2	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
28	0,6	0,4	0,7	0,4	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
29	0,2	0,2	0,5	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
30	0,4	0,4	0,6	0,4	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
31	0,2	0,2	0,7	0,7	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
32	0,4	0,2	0,6	0,9	Tidak	Tidak	Pakai
33	0,4	0,2	0,6	0,9	Tidak	Tidak	Pakai
34	0,2	0,4	0,3	0,6	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
35	0,4	0,2	0,8	0,3	Tidak	Berfungsi	Pakai
36	0,6	0,2	0,3	0,9	Tidak	Tidak	Ubah
37	0,6	0,6	0,7	0,5	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
38	0,8	0,2	0,6	0,7	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
39	0,4	0,8	0,8	0,6	Tidak	Tidak	Ubah
40	0	0	0	0,4	Tidak	Tidak	Tidak



**KISI-KISI SOAL UJI COBA SKALA LUAS**

Jenis Sekolah : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Alokasi Waktu : 120 menit  
 Jumlah dan Bentuk Soal : 33 soal pilihan ganda  
 Penyusun : Kustiani

SKL 4 : Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi,  
 dan optik dalam produk teknologi sehari-hari

No	Indikator	Nomor Soal				Jumlah soal
		Identifikasi (soal)	Interpretasi (alasan)	Komputasi (soal)	Formulasi (alasan)	
1.	Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang.	1, 5, 6	1, 5, 6	2, 3, 4, 7, 8	2, 3, 4, 7, 8	8
2.	Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya.	9, 10, 13, 14, 15	9, 10, 12, 13, 14, 15, 16	11, 12, 16	11	8
3.	Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin	17, 18, 21, 23	17, 18, 21, 23	19, 20, 22, 24	19, 20, 22, 24	8
4.	Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.	25, 26, 27, 28, 30	25, 26, 27, 28, 29, 30	29, 31, 32, 33	31, 32, 33	9
Total						33

**SOAL UJI COBA SKALA LUAS**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang dan Optik

Kelas/Semester : VIII/2

Alokasi Waktu : 120 menit

**Petunjuk pengerjaan soal:**

1. Tulis identitas pada bagian kanan lembar jawab.
2. Bacalah soal-soal dengan teliti!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D!
4. Pilihlah salah satu alasan dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D sesuai dengan pengetahuanmu!
5. Pilihlah tingkat keyakinanmu dengan melingkari salah satu angka pada skala keyakinan!



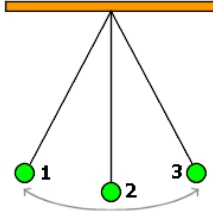
Keterangan:

- 1 = tidak yakin
- 2 = kurang yakin
- 3 = yakin
- 4 = sangat yakin

6. Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada pengawas tes!

### A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang

1. Perhatikan gambar di bawah!



Jika  $N$  = jumlah getaran dan  $A$  = amplitudo (simpangan terjauh), yang dimaksud satu kali getaran dan amplitudo pada bandul di atas adalah  $f$  .

- A. 2-1 dan 2-1  
 B. 2-1 dan 1-2-3  
 C. 2-1-2-3-2 dan 2-1  
 D. 2-1-2-3-2 dan 1-2-3

Alasan:

- A. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1  
 B. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1  
 C. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3  
 D. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo

merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3

2. Pada soal no. 1 di atas, jika waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun dari 2 ke 3 adalah 0,2 detik, frekuensi dari bandul tersebut adalah  $f$  .

- A. 0,2 Hz                      C. 1,25 Hz  
 B. 0,8 Hz                      D. 5 Hz

Alasan:

- A. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar  
 B. Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar dibagi dengan lama waktu benda bergetar  
 C. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dikali dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar  
 D. Frekuensi getaran adalah satu per waktu yang diperlukan benda untuk bergetar

**KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA SKALA LUAS**

No	Jawaban	Alasan
1.	C	A
2.	C	B
3.	B	B
4.	D	C
5.	B	C
6.	C	A
7.	A	C
8.	C	C
9.	D	A
10.	B	A
11.	A	D
12.	C	C
13.	C	C
14.	D	A
15.	A	B
16.	B	B

No	Jawaban	Alasan
17.	B	C
18.	A	C
19.	C	A
20.	A	A
21.	D	C
22.	C	B
23.	D	A
24.	B	A
25.	C	B
26.	D	C
27.	A	A
28.	D	B
29.	C	A
30.	B	B
31.	C	C
32.	D	A
33.	B	C

**RUBRIK MISKONSEPSI DAN SALAH APLIKASI KONSEP**  
**SOAL UJI COBA SKALA LUAS**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang dan Optik

Kelas/Semester : VIII/2

Alokasi Waktu : 120 menit

No	Kategori	Kriteria
1.	Miskonsepsi	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab.
2.	Salah Aplikasi Konsep	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa, dan siswa yakin dalam menjawab. Soal berupa aplikasi rumus.

**A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	A	B	-	-
	B	C	-	-
	D	D	-	-
2	-	-	A	A
	-	-	A	C
	-	-	B	A
	-	-	B	C
	-	-	D	B
	-	-	D	D
3	-	-	A	C
	-	-	C	D
	-	-	D	A
4	-	-	A	D
	-	-	B	B
	-	-	C	A
5	A	D	-	-
	C	B	-	-
	D	A	-	-
6	A	B	-	-
	B	D	-	-
	D	C	-	-
7	-	-	B	D
	-	-	C	B
	-	-	D	A
8	-	-	A	D
	-	-	B	B
	-	-	D	A

**B. Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
9	A	C	-	-
	B	D	-	-
	C	B	-	-
10	A	D	-	-
	C	B	-	-
	D	C	-	-
11	-	-	B	B
	-	-	C	C
	-	-	D	A
12	-	-	A	A
	-	-	B	B
	-	-	D	D
13	A	A	-	-
	B	B	-	-
	D	D	-	-
14	A	B	-	-
	B	D	-	-
	C	C	-	-
15	B	A	-	-
	C	D	-	-
	D	C	-	-
16	-	-	A	C
	-	-	C	A
	-	-	D	D

**C. Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
17	A	B	-	-
	C	A	-	-
	D	D	-	-
18	B	A	-	-
	C	B	-	-
	D	D	-	-
19	-	-	A	D
	-	-	B	B
	-	-	D	C
20	-	-	B	B
	-	-	C	C
	-	-	D	D
21	A	A	-	-
	B	B	-	-
22	-	-	A	A
	-	-	B	C
	-	-	B	D
23	A	C	-	-
	B	B	-	-
	C	D	-	-
24	-	-	A	B
	-	-	C	C
	-	-	D	D



**D. Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
25	A	A	-	-
	B	D	-	-
	D	C	-	-
26	A	A	-	-
	B	D	-	-
	C	B	-	-
27	B	B	-	-
	C	C	-	-
	D	D	-	-
28	A	A	-	-
	B	B	-	-
	C	C	-	-
	C	D	-	-
29	-	-	A	B
	-	-	B	D
	-	-	D	C
30	A	A	-	-
	C	C	-	-
	D	D	-	-
31	-	-	A	D
	-	-	B	A
	-	-	D	B
32	-	-	A	D
	-	-	B	B
	-	-	C	C
33	-	-	A	A
	-	-	C	B
	-	-	D	D

### HASIL ANALISIS UJI COBA SKALA LUAS

No	Daya Beda		Taraf Kesukaran		Efektivitas Distraktor		Keterangan
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	
1	0,303	0,2424	0,4478	0,6567	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
2	0,5455	0,7273	0,2687	0,3731	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
3	0,3333	0,3939	0,4627	0,4925	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
4	0,0605	0,4242	0,7612	0,3851	Tidak	Tidak	Tidak
5	0,2424	0,3939	0,7761	0,4627	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
6	0,6364	0,2424	0,3433	0,2687	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
7	0,2424	0,303	0,2537	0,2836	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
8	0,4648	0,303	0,4925	0,4776	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
9	0,4242	0,303	0,791	0,5209	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
10	0,5455	0,2424	0,5224	0,8806	Berfungsi	Tidak	Tidak
11	0,2727	0,2424	0,1343	0,1493	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
12	-0,0909	0,4545	0,791	0,2985	Berfungsi	Berfungsi	Tidak
13	0,4545	0,2424	0,2536	0,209	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
14	0,2424	0,303	0,6567	0,2388	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
15	0-0,0606	0,1515	0,1045	0,2239	Berfungsi	Berfungsi	Tidak
16	0,2424	0,2424	0,4179	0,2985	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
17	0	0,0909	1	0,8657	Tidak	Tidak	Tidak
18	0,0909	0,1515	0,9552	0,9254	Tidak	Tidak	Tidak
19	0,0303	0,5152	0,9851	0,7015	Tidak	Tidak	Tidak
20	0,5455	0,4545	0,4776	0,6716	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
21	0,3939	0,2424	0,4925	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
22	0,5455	0,6061	0,4925	0,4925	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
23	0,5152	0,5152	0,5373	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
24	0,2121	0,2424	0,7463	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
25	0,5455	0,2121	0,5224	0,7164	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
26	0	0,0303	1	0,9851	Tidak	Tidak	Tidak
27	0,1212	0,0606	0,9403	0,9403	Tidak	Tidak	Tidak
28	0,2424	0,4242	0,3881	0,7463	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
29	0,2121	-0,121	0,8356	0,0696	Tidak	Berfungsi	Tidak
30	0,2424	0,2424	0,5269	0,5373	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
31	0,2424	0,3939	0,5672	0,6567	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
32	0,0606	0,1212	0,9403	0,791	Tidak	Tidak	Tidak
33	0,5152	0,2424	0,5672	0,6716	Berfungsi	Berfungsi	Pakai

### KARAKTERISTIK PRODUK

No	Daya Beda		Taraf Kesukaran		Efektivitas Distraktor		Keterangan
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan	
1	0,3030	0,2424	0,4478	0,6567	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
2	0,5455	0,7273	0,2687	0,3731	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
3	0,3333	0,3939	0,4627	0,4925	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
4	0,2424	0,3939	0,7761	0,4627	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
5	0,6364	0,2424	0,3433	0,2687	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
6	0,2424	0,3030	0,2537	0,2536	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
7	0,4848	0,3030	0,4925	0,4776	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
8	0,4242	0,3020	0,7910	0,8209	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
9	0,2727	0,2424	0,1343	0,1493	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
10	0,4545	0,2424	0,2836	0,2090	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
11	0,2424	0,3030	0,6567	0,2355	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
12	0,2424	0,2424	0,4179	0,2955	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
13	0,5455	0,4545	0,4776	0,6716	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
14	0,3939	0,2424	0,4925	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
15	0,5455	0,6061	0,4925	0,4925	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
16	0,5152	0,5151	0,5373	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
17	0,2121	0,2424	0,7463	0,5672	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
18	0,5455	0,2121	0,5224	0,7164	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
19	0,2424	0,4242	0,3881	0,7463	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
20	0,2424	0,2424	0,6269	0,5373	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
21	0,2424	0,3939	0,5672	0,6567	Berfungsi	Berfungsi	Pakai
22	0,5152	0,2424	0,5672	0,6716	Berfungsi	Berfungsi	Pakai

Reliabilitas tes:

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \frac{S^2 - \sum pq}{S^2}$$

$$r_{tt} = \frac{44}{44-1} \frac{88,49 - 9,62}{88,49}$$

$$r_{tt} = 0,9121$$

### KISI-KISI SOAL TES DIAGNOSTIK

Jenis Sekolah : SMP/MTs  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Alokasi Waktu : 90 menit  
 Jumlah dan Bentuk Soal : 22 soal pilihan ganda  
 Penyusun : Kustiani

SKL 4 : Memahami konsep-konsep dan penerapan, getaran, gelombang, bunyi,  
 dan optik dalam produk teknologi sehari-hari

No	Indikator	Nomor Soal				Jumlah soal
		Identifikasi (soal)	Interpretasi (alasan)	Komputasi (soal)	Formulasi (alasan)	
1.	Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang.	1, 4, 5	1, 4, 5	2, 3, 6, 7	2, 3, 6, 7	7
2.	Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya.	8, 10, 11	8, 10, 11, 12	9, 12	9	5
3.	Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin	14, 16	14, 16	13, 15, 17	13, 15, 17	5
4.	Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari.	18, 19, 20	18, 19, 20	21, 22	21, 22	5
Total						22

**SOAL TES DIAGNOSTIK**

Mata Pelajaran : Fisika  
Materi : Gelombang dan Optik  
Kelas/Semester : VIII/2  
Alokasi Waktu : 90 menit

**Petunjuk pengerjaan soal:**

1. Tulis identitas pada bagian kanan lembar jawab.
2. Bacalah soal-soal dengan teliti!
3. Pilihlah salah satu jawaban yang benar dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D!
4. Pilihlah salah satu alasan dengan memberi tanda silang (X) pada huruf A, B, C atau D sesuai dengan pengetahuanmu!
5. Pilihlah tingkat keyakinanmu dengan melingkari salah satu angka pada skala keyakinan!



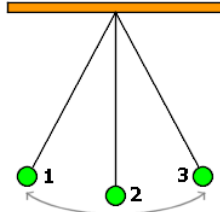
Keterangan:

- 1 = tidak yakin
- 2 = kurang yakin
- 3 = yakin
- 4 = sangat yakin

6. Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada pengawas tes!

### A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang

1. Perhatikan gambar di bawah!



Jika  $N$  = jumlah getaran dan  $A$  = amplitudo (simpangan terjauh), yang dimaksud satu kali getaran dan amplitudo pada bandul di atas adalah  $f$  .

- A. 2-1 dan 2-1
- B. 2-1 dan 1-2-3
- C. 2-1-2-3-2 dan 2-1
- D. 2-1-2-3-2 dan 1-2-3

Alasan:

- A. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1
- B. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 2-1
- C. Satu kali getaran yaitu dari 2-1 dan amplitudo merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3
- D. Satu kali getaran yaitu dari 2-1-2-3-2 dan amplitudo

merupakan simpangan terjauh yaitu dari 1-2-3

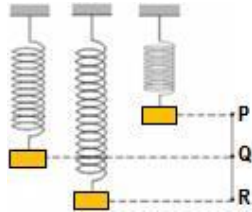
2. Pada soal no. 1 di atas, jika waktu yang dibutuhkan bandul untuk berayun dari 2 ke 3 adalah 0,2 detik, frekuensi dari bandul tersebut adalah  $f$  .

- A. 0,2 Hz
- B. 0,8 Hz
- C. 1,25 Hz
- D. 5 Hz

Alasan:

- A. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
- B. Frekuensi getaran adalah banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar dibagi dengan lama waktu benda bergetar
- C. Frekuensi getaran adalah lama waktu benda bergetar dikali dengan banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar
- D. Frekuensi getaran adalah satu per waktu yang diperlukan benda untuk bergetar

3. Perhatikan gambar getaran sebuah benda diujung pegas di bawah ini!



Bila waktu yang diperlukan untuk terjadinya 10 kali gerakan dari titik Q  $\rightarrow$  R  $\rightarrow$  Q  $\rightarrow$  P  $\rightarrow$  Q adalah 5 detik, maka frekuensi getaran tersebut adalah ....

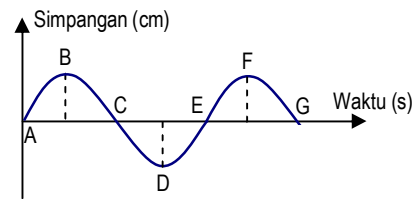
- A. 0,5 hertz      C. 10 hertz  
B. 2 hertz      D. 50 hertz

Alasan:

Frekuensi getaran adalah:

- A. banyaknya getaran yang terbentuk dikalikan dengan lama benda bergetar.  
B. banyaknya getaran yang terbentuk dibagi dengan lama benda bergetar.  
C. lamanya benda bergetar dibagi dengan banyaknya getaran yang terbentuk.  
D. banyaknya getaran yang terbentuk selama benda bergetar

4. Perhatikan gambar berikut!



Satu gelombang dan panjang gelombang ditunjukkan oleh  $\lambda$  .

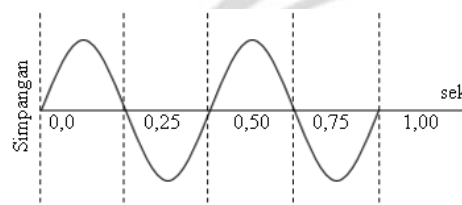
- A. A-B-C dan A-C  
B. A-B-C-D-E dan A-C-E  
C. A-C dan A-B-C  
D. A-C-E dan A-B-C-D-E

Alasan:

- A. Satu gelombang yaitu dari A-C-E dan panjang gelombang yaitu jarak yang ditempuh oleh satu gelombang yaitu dari A-B-C-D-E  
B. Satu gelombang yaitu dari A-C dan panjang gelombang yaitu jarak yang ditempuh oleh satu gelombang yaitu dari A-B-C  
C. Satu gelombang yaitu dari A-B-C-D-E dan panjang gelombang yaitu jarak yang ditempuh oleh satu gelombang yaitu dari A-C-E  
D. Satu gelombang yaitu dari A-B-C dan panjang gelombang yaitu jarak yang ditempuh

oleh satu gelombang yaitu dari A-C

5. Grafik berikut menampilkan simpangan dari sebuah titik dalam satu medium sebagai fungsi waktu ketika sebuah gelombang lewat melalui medium.



Dari gambar di atas, periode gelombangnya adalah  $t$ .

- A. 1 detik                      C. 0,5 detik  
B. 0,75 detik                D. 0,25 detik

Alasan:

- A. Periode gelombang merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh jarak sepanjang satu gelombang yakni terdiri dari 3 simpul dan 2 perut
- B. Periode gelombang merupakan lama waktu selama gelombang merambat yakni terdiri dari 5 simpul dan 4 perut
- C. Periode gelombang merupakan waktu yang diperlukan untuk menempuh

jarak sepanjang satu gelombang yakni terdiri dari 2 simpul dan 1 perut

- D. Periode gelombang merupakan lama waktu selama gelombang merambat yakni terdiri dari 4 simpul dan 3 perut

6. Jika cepat rambat suatu gelombang 10 m/s dan panjang gelombangnya 30 m, maka frekuensinya ....

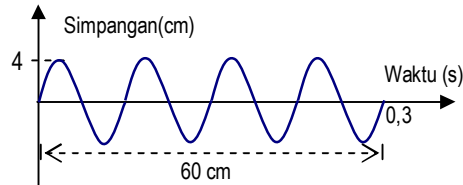
- A. 0,3 Hz                      C. 337,5 Hz  
B. 3 Hz                        D. 675 Hz

Alasan:

- A. Frekuensi gelombang merupakan perkalian dari panjang gelombang dan cepat rambat gelombang tersebut
- B. Frekuensi merupakan setengah kali panjang gelombang dan cepat rambat gelombang
- C. Frekuensi merupakan hasil bagi antara cepat rambat gelombang dengan panjang gelombang
- D. Frekuensi merupakan hasil bagi antara panjang gelombang dengan cepat rambat gelombang



7. Perhatikan gambar gerak gelombang berikut ini



Cepat rambat gelombang dari gerak gelombang di samping adalah:

- A. 0,15 m/s
- B. 0,5 m/s
- C. 2 m/s
- D. 6,67 m/s

**B. Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya.**

8. Dua syarat agar bunyi dapat didengar oleh manusia adalah í .
- A. adanya zat perantara dan frekuensinya infrasonik dan ultrasonik
  - B. tanpa zat perantara dan frekuensinya infrasonik dan ultrasonik
  - C. adanya sumber bunyi dan tanpa zat perantara
  - D. adanya sumber bunyi dan zat perantara

Alasan:

Perhatikan pernyataan-pernyataan berikut!

- (1) Bunyi dapat merambat jika ada zat perantara.

Alasan:

Cepat rambat gelombang merupakan:

- A. hasil bagi jumlah gelombang yang terbentuk dan panjang gelombang.
- B. hasil bagi periode gelombang dan panjang gelombang.
- C. hasil bagi panjang gelombang dan periode gelombang.
- D. hasil bagi panjang gelombang dan jumlah gelombang yang terbentuk.

(2) Bunyi dapat merambat tanpa adanya zat perantara.

(3) Frekuensi bunyi yang dapat didengar oleh manusia adalah infrasonik dan ultrasonik.

(4) Bunyi ditimbulkan oleh sumber bunyi.

Alasan yang benar adalah:

- A. 1 dan 4
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 2 dan 3

9. Sebuah sumber getar berfrekuensi 200 Hz dan merambat dalam zat cair dengan kecepatan 1000 m/s. Periode sumber getar tersebut adalah í .

- A. 0,005 sekon
- B. 5 sekon
- C. 200 sekon
- D. 200.000 sekon

Alasan:

- A. Periode merupakan hasil kali frekuensi dan cepat rambat bunyi
- B. Periode merupakan hasil bagi cepat rambat bunyi dengan frekuensi
- C. Periode merupakan satu kali frekuensi
- D. Periode merupakan kebalikan dari frekuensi

10. Salah satu akibat pengaruh getaran terhadap medium di sekitarnya (udara) adalah timbulnya bunyi yang semakin keras. Gejala seperti ini dinamakan resonansi. Resonansi bisa terjadi jika  $f$  .

- A. Panjang benda sama dengan sumber getar
- B. Amplitudo benda sama dengan sumber getar
- C. Frekuensi benda sama dengan sumber getar
- D. Kecepatan benda sama dengan sumber getar

Alasan:

- A. Jika panjang benda sama dengan panjang sumber getar maka benda tersebut akan ikut bergetar.

- B. Jika amplitudo benda sama dengan amplitudo sumber getar maka benda tersebut akan ikut bergetar
- C. Jika frekuensi benda sama dengan frekuensi sumber getar maka benda tersebut akan ikut bergetar
- D. Jika kecepatan benda sama dengan kecepatan sumber getar maka benda tersebut akan ikut bergetar

11. Seorang siswa menempelkan telinganya pada rel kereta api. Bunyi kereta api dapat didengar oleh telinga siswa tersebut, walaupun posisinya masih jauh. Hal ini merupakan bukti bahwa ....

- A. bunyi kereta api hanya dapat merambat melalui rel kereta api
- B. bunyi kereta api sebagian besar merambat melalui rel kereta api
- C. bunyi merambat melalui udara beralih merambat melalui kereta api
- D. bunyi merambat pada rel kereta api lebih baik daripada di udara

Alasan:

- A. Bunyi merambat pada zat padat lebih baik daripada udara
- B. Rel kereta api merupakan medium yang paling baik dalam perambatan bunyi
- C. Bunyi dari kereta api yang merambat melalui udara beralih merambat melalui rel kereta api
- D. Bunyi sebagian besar merambat melalui zat padat, sehingga terdengar lebih keras

12. Jika sebuah kapal menembakkan gelombang ke dasar laut dan gelombang pantul diterima oleh

**C. Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin**

13. Sebuah botol terletak di depan cermin cembung pada jarak 10 cm. Jika fokus cermin cembung 15 cm, hitunglah jarak, dan perbesaran bayangannya!
- A. 6 cm dan 0,6 kali, bayangan terletak di belakang cermin
  - B. 6 cm dan 1,67 kali, bayangan terletak di belakang cermin
  - C. 7,5cm dan 0,75kali, bayangan terletak di belakang cermin

hidrofon setelah 4 sekon kemudian. Jika cepat rambat bunyi di air laut 1500 m/s, maka kedalaman laut í .

- A. 1500 meter
- B. 3000 meter
- C. 6000 meter
- D. 12000 meter

Alasan:

Kedalaman laut merupakan hasil kali cepat rambat bunyi dengan:

- A. lama waktu pantulan bunyi diterima.
- B. setengah lama waktu pantulan bunyi diterima.
- C. seperempat lama waktu pantulan bunyi diterima.
- D. dua kali lama waktu pantulan bunyi diterima

D. 7,5 cm dan 1,33 kali, bayangan terletak di belakang cermin

Alasan:

Jika  $M$ =perbesaran,  $f$ =jarak fokus,  $R$ =jari-jari kelengkungan,  $s_o$ =jarak benda, dan  $s_i$ =jarak bayangan, jarak bayangan dihitung dengan:

- A. - - - dan -  
 B. - - - dan -  
 C. - - - dan -  
 D. - - - dan -

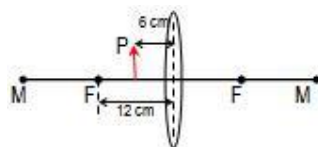
14. Sebuah benda berdiri sejauh 10 cm di depan lensa positif yang memiliki titik fokus 30 cm. Sifat bayangan yang dibentuk lensa tersebut adalah ...

- A. nyata, terbalik, diperkecil  
 B. nyata, terbalik, diperbesar  
 C. maya, tegak, diperkecil  
 D. maya, tegak, diperbesar

Alasan:

- A. Benda terletak di luar titik pusat kelengkungan lensa.  
 B. Benda terletak di antara titik fokus lensa dan titik pusat kelengkungan lensa.  
 C. Benda terletak di antara titik pusat optik lensa dan titik fokus lensa.  
 D. Benda terletak di titik fokus lensa.

15. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah benda berada di depan lensa pada jarak 6 cm. Jika jarak fokus lensa 12 cm, maka perbesaran bayangan yang terjadi adalah .

- A. 0,5 kali      C. 2 kali  
 B. 1 kali        D. 12 kali

Alasan:

Perbesaran bayangan merupakan hasil bagi:

- A. jarak benda dan jarak bayangan.  
 B. jarak bayangan dan jarak benda.  
 C. jarak fokus lensa dan jarak bayangan.  
 D. jarak bayangan dan jarak fokus lensa.

16. Lensa negatif memiliki sifat yang membedakan dengan lensa positif. Sifat lensa negatif tersebut antara lain ....

- A. Memusatkan sinar-sinar yang diterima  
 B. Mengumpulkan sinar yang datang  
 C. Memantulkan dengan sempurna sinar yang diterima  
 D. Menyebarkan sinar-sinar yang diterima

Alasan:

A. Lensa negatif mempunyai sifat divergen yaitu menyebarkan cahaya

B. Lensa negatif mempunyai sifat konvergen yaitu mengumpulkan cahaya

C. Lensa negatif mempunyai sifat divergen yaitu memusatkan cahaya

D. Lensa negatif mempunyai sifat konvergen yaitu memantulkan cahaya

17. Lensa negatif 5 dioptri. Benda berada 30 cm di depan lensa, jarak bayangannya adalah ....

A. 60 cm      C. -17,14 cm

B. -12 cm      D. -120 cm

Alasan:

Jika  $f$  = kekuatan lensa,  $f$  = fokus,  $s$  = jarak benda dan  $s'$  = jarak bayangan, maka jarak bayangannya adalah ....

A. - - -, karena lensa negatif maka fokus lensa (-)

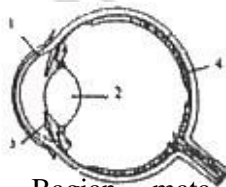
B. - - -, karena lensa negatif maka fokus lensa (+)

C. - - -, karena lensa negatif maka fokus lensa (-)

D. - - -, karena lensa negatif maka fokus lensa (+)

#### D. Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari

18. Perhatikan gambar di bawah ini!



Bagian mata yang berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata adalah nomor.1

A. 1      C. 3

B. 2      D. 4

Alasan:

Yang berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata adalah:

A. Aqueous humor

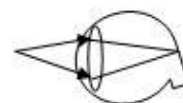
B. Iris

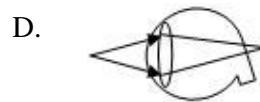
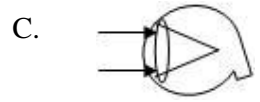
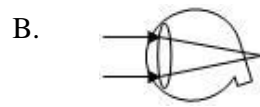
C. Retina

D. lensa mata

19. Terbentuknya bayangan pada orang penderita cacat mata hipermetropi yang benar ditunjukkan gambar 1 .

A.

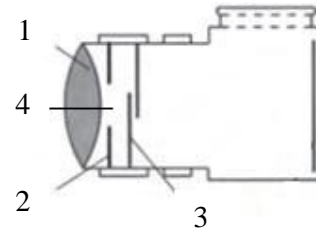




Alasan:

- A. Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh tepat di retina, dan cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cembung
- B. Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh di belakang retina, dan cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cembung
- C. Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh di depan retina, dan cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cembung
- D. Pada cacat mata hipermetropi bayangan benda jatuh di depan retina, dan cacat mata ini dapat ditolong dengan kacamata berlensa cekung

20. Perhatikan gambar di bawah ini!



Bagian kamera yang berfungsi untuk mengatur jumlah cahaya/sinar yang masuk ke dalam kamera adalah nomor í

- A. 1                      C. 3  
B. 2                      D. 4

Alasan:

Yang berfungsi untuk mengatur jumlah cahaya/sinar yang masuk ke dalam kamera adalah í .

- A. Lensa                  C. shutter  
B. Diafragma          D. aperture

21. Sebuah lup mempunyai jarak fokus 30 cm. Seseorang dengan mata tidak berakomodasi mengamati sebuah benda dengan lup tersebut sehingga benda terlihat 3 kali lebih besar dari ukuran sebenarnya. Titik dekat orang tersebut adalah í .

- A. 0,1 cm                  C. 90 cm  
B. 89 cm                  D. 91 cm

Alasan:

Jika  $M$  = perbesaran,  $D$  = titik dekat, dan  $f$  = jarak fokus, perbesaran bayangan dihitung dengan:

A.  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} = 1$

B.  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2} = 1$

C.  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$

D.  $\frac{1}{2} \frac{1}{2} \frac{1}{2}$

22. Perbesaran lensa objektif sebuah mikroskop 7,5 kali. Jika perbesaran total mikroskop 90 kali, maka perbesaran lensa okulernya adalah .

A. 0,08 kali      C. 337,5 kali

B. 12 kali      D. 675 kali

Alasan:

Perbesaran lensa okuler merupakan:

A. Hasil bagi antara lensa objektif dengan perbesaran total mikroskop

B. Setengah dari hasil kali perbesaran total mikroskop dan perbesaran lensa objektif

C. hasil bagi antara perbesaran total mikroskop dengan perbesaran lensa objektif

D. hasil kali antara perbesaran lensa objektif dengan perbesaran total mikroskop

Selamat Mengerjakan

PERPUSTAKAAN  
UNNES

**KUNCI JAWABAN SOAL TES DIAGNOSTIK**

No.	Jawaban	Alasan
1.	C	A
2.	C	B
3.	B	B
4.	B	C
5.	C	A
6.	A	C
7.	C	C
8.	D	A
9.	A	D
10.	C	C
11.	D	A
12.	B	B
13.	A	A
14.	D	C
15.	C	B
16.	D	A
17.	B	A
18.	C	B
19.	D	B
20.	B	B
21.	C	C
22.	B	C



**RUBRIK MISKONSEPSI DAN SALAH APLIKASI KONSEP  
SOAL TES DIAGNOSTIK**

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Gelombang dan Optik

Kelas/Semester: VIII/2

Alokasi Waktu : 90 menit

No	Kategori	Kriteria
1.	Miskonsepsi	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa dan siswa yakin dalam menjawab.
2.	Salah Aplikasi Konsep	Jika jawaban yang dipilih siswa salah, alasan yang dipilih siswa salah namun merupakan alasan dari jawaban yang dipilih siswa dan siswa yakin dalam menjawab. Soal berupa aplikasi rumus.

**A. Menentukan salah satu besaran fisika pada getaran atau gelombang**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
1	A	B	-	-
	B	C	-	-
	D	D	-	-
2	-	-	A	A
	-	-	A	C
	-	-	B	A
	-	-	B	C
	-	-	D	B
	-	-	D	D
3	-	-	A	C
	-	-	C	D
	-	-	D	A
4	A	D	-	-
	C	B	-	-
	D	A	-	-
5	A	B	-	-
	B	D	-	-
	D	C	-	-
6	-	-	B	D
	-	-	C	B
	-	-	D	A
7	-	-	A	D
	-	-	B	B
	-	-	D	A

**B. Menjelaskan ciri atau sifat-sifat bunyi serta pemanfaatannya**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
8	A	C	-	-
	B	D	-	-
	C	B	-	-
9	-	-	B	B
	-	-	C	C
	-	-	D	A
10	A	A	-	-
	B	B	-	-
	D	D	-	-
11	A	B	-	-
	B	D	-	-
	C	C	-	-
12	-	C	A	-
	-	A	C	-
	-	D	D	-

**C. Menentukan berbagai besaran fisika jika benda diletakkan di depan lensa atau cermin**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
13	-	-	B	B
	-	-	C	C
	-	-	D	D
14	A	A	-	-
	B	B	-	-
15	-	-	A	A
	-	-	B	C
	-	-	B	D
16	A	C	-	-
	B	B	-	-
	C	D	-	-
17	-	-	A	B
	-	-	C	C
	-	-	D	D

**D. Menentukan besaran-besaran pada alat optik dan penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari**

No	Miskonsepsi		Salah Aplikasi Konsep	
	Jawaban	Alasan	Jawaban	Alasan
18	A	A	-	-
	B	D	-	-
	D	C	-	-
19	A	A	-	-
	B	B	-	-
	C	C	-	-
	C	D	-	-
20	A	A	-	-
	C	C	-	-
	D	D	-	-
21	-	-	A	D
	-	-	B	A
	-	-	D	B
22	-	-	A	A
	-	-	C	B
	-	-	D	D

**DAFTAR SISWA YANG MENGIKUTI UJI COBA SKALA TERBATAS  
KELAS VIII-G**

<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>
1	01	ABDURRAHMAN	UCT-1
2	04	ANITA R.	UCT-2
3	07	AURORA PINKY H.	UCT-3
4	08	DEWI MUKTI K. N.	UCT-4
5	12	FITRIA T. H.	UCT-5
6	17	MAHENDRA GELEGAR	UCT-6
7	20	MELINDA IKA P.	UCT-7
8	23	ODILIA RISANG A.	UCT-8
9	26	REZA MAULANA Y. A.	UCT-9
10	35	ZULFA A. P.	UCT-10

**DAFTAR SISWA YANG MENGIKUTI UJI COBA SKALA LUAS  
KELAS VIII-C**

<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>	<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>
1	01	Abdul Wakhid Hasyim A	UCL-1	17	17	Lovina Citra Shabrina	UCL-17
2	02	Aditya Rafi Dyatmika	UCL-2	18	18	Nindya Pradipta G	UCL-18
3	03	Afi Nur Hanaindy	UCL-3	19	19	Novinda Krisna Putri	UCL-19
4	04	Afidah Rafiud Nafi	UCL-4	20	20	Nur Inayah	UCL-20
5	05	Aisya Nur S	UCL-5	21	21	Oktavian Adjie Irfandy	UCL-21
6	06	Alifa Sahnas Sari	UCL-6	22	22	Pambudi jati Prakoso	UCL-22
7	07	Ayu Laksmi Dewi	UCL-7	23	23	Pungki Wahyu Arista	UCL-23
8	08	Bagas Juni Setiawan	UCL-8	24	24	Putri Wulandari	UCL-24
9	09	Deby Shinta Isnianti	UCL-9	25	25	Ricky Afrido	UCL-25
10	10	Desinta Ekaputri	UCL-10	26	26	Rinandhinka Y A	UCL-26
11	11	Enny Puji Astini	UCL-11	27	27	Risky Yulianto	UCL-27
12	12	Eva Nanda Pemilia	UCL-12	28	28	Rizky Illahi	UCL-28
13	13	Hanifah Parwaningrum	UCL-13	29	29	Sapti Dwi Mukti	UCL-29
14	14	Indah Nur Masita	UCL-14	30	30	Vydia Ridha Ariati	UCL-30
15	15	Iqbal Musthofa	UCL-15	31	31	Yuta Putriningtiyas	UCL-31
16	16	Irvan Fadhila	UCL-16	32	32	Zulfikar putra D	UCL-32

**DAFTAR SISWA YANG MENGIKUTI UJI COBA SKALA LUAS  
KELAS VIII-D**

<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>
1	01	Adam Dananjaya	UCL-33
2	02	Ahmad Miftakhul Huda	UCL-34
3	03	Alivia Yusmi	UCL-35
4	05	Ari Juni Iswanto	UCL-36
5	06	Ayunda Suci Ramadhani	UCL-37
6	07	Cahyo Buwono	UCL-38
7	08	Danny Prasetyo	UCL-39
8	09	David Setiawan Harahap	UCL-40
9	10	Debby Margaretha Kurnia N	UCL-41
10	11	Devie Rakhmawati	UCL-42
11	12	Evitriani	UCL-43
12	13	Fadhil Indra Setiawan	UCL-44
13	14	Hanifah Budi Utami	UCL-45
14	15	Jeny Dia Suryana	UCL-46
15	16	Kurnia Dian Irsandi	UCL-47
16	17	Laudza' Syarif Iskandar	UCL-48
17	18	Maisaroh Santi Azmii	UCL-49
18	19	Marsel Erens Rumbarar	UCL-50

<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>
19	20	Mohamad Eko Wahyudi	UCL-51
20	21	Nanda Wenas Wijaya	UCL-52
21	22	Nur Azizah	UCL-53
22	23	Ratih Ayuning Kinasih	UCL-54
23	24	Rayhan Ramzi Zulfikar	UCL-55
24	25	Rendi Renata	UCL-56
25	26	Reva Anugraha	UCL-57
26	27	Rosa Oktaviana Puri	UCL-58
27	28	Sara Tsani Andanikita	UCL-59
28	29	Septiadi Bima Bagaswara	UCL-60
29	30	Septian Galih Prakoso	UCL-61
30	31	Syarifah Annisa Zahra	UCL-62
31	32	Yandika Fakhri Ismananda	UCL-63
32	33	Yerikho Aprillio Cobnie	UCL-64
33	34	Yessicha Pinkan Permata	UCL-65
34	35	Yogi Permana Putra	UCL-66
35	36	Yurisma Wulan Kurniasari	UCL-67



**DAFTAR SISWA YANG MENGIKUTI TES DIAGNOSTIK  
KELAS VIII-G**

<b>NO</b>	<b>NO ABSEN</b>	<b>NAMA SISWA</b>	<b>KODE</b>
1	2	ALOYSIA FARADILLA D F	TD-1
2	5	ARIF WIDODO	TD-2
3	6	ARYADHANA N P	TD-3
4	9	DHANDY JUNANTO	TD-4
5	11	DOHITRA MANGGALA S	TD-5
6	13	JENI AULIA FIRDAUS	TD-6
7	14	KARTIKA WIRA K	TD-7
8	16	KINKIN DIAN NOVKA I	TD-8
9	18	MUHAMMAD YORDAN Y	TD-9
10	19	MUHAMMAD NAUFAL A	TD-10
11	21	NOVANDANY BAGUS P	TD-11
12	22	NUR WIJAYANTI	TD-12
13	24	RADITA PRAMESWARI	TD-13
14	25	REYHAN JAVIER	TD-14
15	28	RADEN MAS PANJI S	TD-15
16	29	SALMA DIAH PURNITA	TD-16
17	30	SANDHYA KRESNAJATI	TD-17
18	31	SEKAR DEWI MASYITOH	TD-18
19	32	SEPTI ANGGRAENI S	TD-19
20	33	TEGAR DWI SAPUTRA	TD-20
21	34	TRI PRASETYO	TD-21

**FOTO PENELITIAN**



**UJI COBA SKALA TERBATAS**



**UJI COBA SKALA LUAS**



**TES IMPLEMENTASI**



**PEMERINTAH KOTA SEMARANG**  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMP NEGERI 13 SEMARANG**

Jl. Lamongan Raya, Sampangan, Semarang ☎ 50236 ☎ TU : 024-8316241, KS : 024-8508713  
 Fax : 024-8316241 ✉-Mail : sekretariat@smpn13smg.sch.id, smp13smg@gmail.com

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 870 / 180

1. Dasar : Surat Universitas Negeri Semarang Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Nomor : 2595/H37.1.4/PP/2011, Tanggal : 19 April 2011, Perihal : Ijin Penelitian.
2. Sehubungan hal tersebut diatas, bersama ini Kepala SMP Negeri 13 Kota Semarang menerangkan bahwa :

NO	NAMA	NIM	KETERANGAN
1.	KUSTIANI	4201407009	Prodi. Pend. Fisika

Yang bersangkutan benar - benar telah selesai melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 13 Semarang pada bulan April - Selesai 2011. Dalam rangka penyusunan Skripsi / Tugas Akhir dengan judul **"PENGEMBANGAN TES DIAGNOSIS KOGNITIF PADA MATERI GELOMBANG DAN OPTIK UNTUK SMP MENGGUNAKAN 2-TIER MULTIPLE CHOICE FORMAT"**.

3. Demikian surat keterangan ini dibuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 15 Juni 2011  
Kepala Sekolah



**Drs. SISWANTO, S.Pd, M.Pd**

19590208 198303 1 015