



**PENGEMBANGAN *M-DIAGNOSTIC TEST* UNTUK
MENGIDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN
KONSEP SISWA SMP PADA MATERI
SUHU DAN KALOR**

Skripsi

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

oleh
UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
Kholifah Rusdianti
4201412113

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

2016

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “**PENGEMBANGAN *M-DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI SUHU DAN KALOR**” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Rabu

Tanggal : 12 Oktober 2016

Semarang, 12 Oktober 2016

Pembimbing I

Pembimbing II



PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Semarang, 12 Oktober 2016



Kholifah Rusdianti
NIM. 4201412113



UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

PENGEMBANGAN *M-DIAGNOSTIC TEST* UNTUK
MENGIDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN KONSEP SISWA
SMP PADA MATERI SUHU DAN KALOR

disusun oleh

Kholifah Rusdianti

4201412113

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 12 Oktober 2016



Panitia :

Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si, Akt.
NIP. 196412231988031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.
NIP. 196306101989011002

Ketua Penguji

Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd.
196012191985032002

Anggota Penguji/Pembimbing I

Dr. Suharto Linuwih, M.Si.
NIP. 196807141996031005

Anggota Penguji/Pembimbing II

Isa Akhlis, S.Si., M.Si.
NIP. 197601021999031002

MOTTO

- ❖ Hidup ini tak cukup hanya dengan logika apalagi dihitung dengan angka-angka karena ada Allah SWT yang Maha Kuasa.
- ❖ Ketika kita berkata bisa, saat itu pula sel-sel darah merah, sumsum, syaraf, jantung dan anggota tubuh yang lainnya ikut mengamininya.
- ❖ *Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman diantaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (surat Al-Mujadila ayat 11).*
- ❖ *Barangsiapa berjalan untuk menuntut ilmu maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke surga (HR. Muslim).*
- ❖ Sebaik-baiknya manusia adalah orang yang paling banyak manfaatnya bagi masyarakat sekitarnya (Al-Hadits).

PERSEMBAHAN

- ❖ Untuk Mama, Bapak, Anang dan alm. Nenek yang aku sayangi dan aku cintai, terimakasih atas segala doa, dukungan dan pengorbanan yang tiada henti, selalu mengiringi setiap langkahku.
- ❖ Untuk almamaterku.
- ❖ Untuk Kemendikbud yang telah memberikan beasiswa Bidikmisi.
- ❖ Untuk sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Fisika 2012, PPL SMPN 3 Batang, KKN Desa Surodadi, Kos Almahyra yang selalu mendukungku.
- ❖ Untuk orang-orang istimewa di hidupku yang selalu di sisi menjadi saksi, saat mimpiku hanya sekedar wacana hingga saat mimpiku menjadi nyata.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, dan karunia sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGEMBANGAN *M-DIAGNOSTIC TEST* UNTUK MENGIDENTIFIKASI TINGKAT PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI SUHU DAN KALOR”. Sholawat serta salam tak lupa kita haturkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW dengan harapan di hari kiamat nanti kita mendapatkan pertolonganNya.

Penyusunan skripsi ini tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak baik berupa saran, bimbingan, dan dukungan. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt., dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang;
3. Dr. Suharto Linuwih, M.Si., ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang sekaligus dosen pembimbing I yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan arahan, saran, motivasi dan nasehat yang luar biasa dalam penyusunan skripsi;
4. Isa Akhlis, S.Si., M.Si., dosen pembimbing II yang penuh kesabaran dalam membimbing, memberikan arahan, saran, motivasi dan nasehat yang luar biasa dalam penyusunan skripsi;
5. Prof. Dr. Ani Rusilowati, M.Pd. dosen wali yang selalu membimbing selama menempuh studi sekaligus dosen penguji;

6. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi;
7. Mama, Bapak, Alm. Nenek dan Anang yang telah memberikan do'a, dukungan, serta motivasi;
8. Jumanto, S.Pd., M.Pd., guru IPA SMPN 3 Batang yang telah membantu dan memberikan izin penelitian kepada penulis;
9. Sulis, S.Pd., selaku guru IPA SMPN 6 Pekalongan yang telah membantu dan memberikan izin penelitian kepada penulis;
10. Teman-temanku yang hebat Mahardito Cesartista P., S. Jati Premono, Hermawan R. H., Teguh Biyantoro yang telah membantu;
11. Teman-teman PPL SMPN 3 Batang dan KKN Desa Surodadi 2016 yang telah mendukung;
12. Kakak - kakak Fisika 2011 yang telah membantu Dwi Wahyu Suryo Setiawan, Annisa Amalia, Susi Agung Purwaningtyas, dan Anindita Dwi Perwitasari;
13. Segenap Guru dan Staf SMPN 3 Batang & SMPN 6 Pekalongan yang telah memberi kesempatan dan membantu untuk melakukan penelitian di sekolah;
14. Siswa kelas VII SMPN 3 Batang & SMPN 6 Pekalongan Tahun Ajaran 2015/2016 yang bersedia menjadi responden dalam penelitian;
15. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya, lembaga,

masyarakat dan pembaca pada umumnya. Kritik dan saran dari pembaca yang membangun akan penulis terima untuk perbaikan penulis di masa mendatang.

Semarang, Oktober 2016

Penulis



ABSTRAK

Rusdianti, K. 2016. *PENGEMBANGAN M-DIAGNOSTIC TEST UNTUK MENGIDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP SISWA SMP PADA MATERI SUHU DAN KALOR*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Suharto Linuwih, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Isa Akhlis, S.Si., M.Si.

Kata kunci: tes diagnostik, pemahaman konsep, suhu dan kalor.

Penilaian merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam penyelenggaraan pendidikan. Upaya meningkatkan kualitas pendidikan dapat dilakukan dengan peningkatan kualitas pembelajaran dan kualitas sistem penilaian. Sistem pembelajaran yang baik akan menghasilkan kualitas belajar yang baik, sedangkan sistem penilaian yang baik dan sistematis akan mendorong guru untuk menentukan strategi mengajar yang baik dan memotivasi siswa untuk belajar yang lebih baik. Hasil analisis dari perolehan nilai siswa kelas VII pada mata pelajaran IPA di SMPN 3 Batang, menunjukkan bahwa pada materi suhu dan kalor, hanya 33% siswa yang memenuhi kriteria ketuntasan. Hal ini menunjukkan bahwa diperlukannya alat tes yang dapat mendiagnosis tingkat pemahaman siswa. Penelitian pengembangan tersebut bertujuan untuk mengembangkan produk tes diagnostik berbasis *mobile* yang layak digunakan. Penelitian pengembangan melalui beberapa tahapan yakni mencari potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain produk, revisi desain produk, uji coba skala terbatas, revisi hasil uji coba, uji coba skala luas, revisi produk akhir, dan produk akhir. Validasi dilakukan oleh pakar instrumen tes dan media. Hasil validasi pakar instrumen tes dan pakar media yang diperoleh berturut-turut adalah 96,35% dan 95,31% dengan kriteria sangat layak. Hasil yang diperoleh dari angket tanggapan siswa pada skala kecil sebesar 88% dengan kriteria sangat baik, skala luas 89% dengan kriteria sangat baik, dan implementasi 95% dengan kriteria sangat baik. Penelitian ini dilakukan dengan melakukan tes diagnostik dengan menggunakan aplikasi *mobile* yang telah dikembangkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang mencapai kriteria kelulusan minimal sebanyak 6 dari 18 siswa. Hasil persentase tingkat pemahaman siswa yang termasuk dalam kriteria *relational understanding* pada tiap indikator ialah indikator 1 (mengetahui definisi suhu dan termometer) 50%, indikator 2 (memahami skala suhu pada termometer) 55,55%, indikator 3 (memahami dan menjelaskan peristiwa pemuai) 41,56%, dan indikator 4 (memahami kalor, perubahan suhu serta perpindahan kalor dan akibatnya) 47,48%. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa *m-diagnostic test* telah layak digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis.....	5
1.5 Penegasan Istilah.....	6
1.6 Sistematika Penulisan Skripsi.....	7
1.6.1 Bagian Awal Skripsi.....	8
1.6.2 Bagian Inti Skripsi.....	8
1.6.3 Bagian Akhir Skripsi.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Tes Diagnostik.....	10
2.2 Pengembangan Aplikasi <i>Mobile Diagnostic Test</i>	12
2.2.1 Pengembangan Aplikasi.....	12
2.2.2 Operasional.....	13
2.2.3 Aplikasi <i>M-diagnostic Test</i> sebagai Media Pembelajaran.....	14
2.3 Pemahaman Konsep.....	15
2.4 Suhu dan Kalor.....	19

2.4.1 Suhu	20
2.4.2 Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Wujud dan Suhu	23
2.5 Kerangka Berpikir	25
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian.....	27
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2.1 Lokasi Penelitian	27
3.2.2 Waktu Penelitian.....	27
3.3 Subjek Penelitian	28
3.4 Desain Penelitian	28
3.4.1 Potensi dan Masalah (<i>Define</i>).....	29
3.4.2 Pengumpulan Data.....	29
3.4.3 Desain Tes Diagnostik Berbasis <i>Mobile (Design)</i>	30
3.4.4 Validasi Desain.....	31
3.4.5 Revisi Desain	31
3.4.6 Uji Coba Skala Terbatas	31
3.4.7 Revisi Hasil Uji Coba Skala Terbatas	32
3.4.8 Uji Coba Skala Luas	32
3.4.9 Revisi Produk	32
3.4.10 Produk.....	33
3.4.11 Penerapan Produk.....	33
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	33
3.5.1 Metode Angket.....	33
3.5.2 Metode Dokumentasi.....	34
3.5.3 Metode Tes	35
3.6 Metode Analisis Data.....	35
3.6.1 Metode Analisis Butir Soal Uji Coba	35
3.6.1.1 Uji Validitas Butir Soal.....	35
3.6.1.2 Uji Reliabilitas Butir Soal.....	36
3.6.1.3 Uji Taraf Kesukaran Butir Soal	38
3.6.1.4 Uji Daya Pembeda Butir Soal	39

3.6.2	Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i>	40
3.6.2.1	Validasi oleh Pakar	41
3.6.2.2	Hasil Angket Tanggapan Siswa Terhadap MDT	42
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
4.1	Hasil Penelitian	44
4.1.1	Tahap <i>Define</i>	44
4.1.2	Tahap <i>Design</i>	44
4.1.3	Tahap <i>Develop</i>	45
4.1.3.1	Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i> oleh Pakar	45
4.1.3.2	Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i> dari Siswa	56
4.1.4	Profil Pemahaman Konsep Siswa.....	58
4.1.4.1	Profil Indikator 1	61
4.1.4.2	Profil Indikator 2	62
4.1.4.3	Profil Indikator 3	63
4.1.4.4	Profil Indikator 4	65
4.2	Pembahasan.....	66
4.2.1	Tahap Desain	66
4.2.2	Tahap Develop.....	67
4.2.2.1	Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i> oleh Pakar	68
4.2.2.2	Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i> oleh Siswa	68
4.2.3	Profil Pemahaman Konsep Siswa.....	69
4.2.3.1	Profil Indikator 1	69
4.2.3.2	Profil Indikator 2	70
4.2.3.3	Profil Indikator 3	70
4.2.3.4	Profil Indikator 4	71
4.3	Keterbatasan Penelitian.....	72
BAB V	PENUTUP	73
5.1	Simpulan	73
5.2	Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	79

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Kriteria Penilaian <i>M-Diagnostic Test</i>	18
3.1 Hasil Uji Validitas Soal Uji Coba	36
3.2 Kriteria Koefisien Reliabilitas Butir Soal	37
3.3 Klasifikasi Taraf Kesukaran Soal.....	38
3.4 Hasil Analisis Indeks Kesukaran Instrumen Uji Coba Soal	38
3.5 Klasifikasi Daya Pembeda Soal	39
3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Instrumen Uji Coba Soal	40
3.7 Kriteria Validasi Pakar	42
3.8 Kriteria Presentase Angket Respon Siswa	43
4.1 Hasil Uji Kelayakan MDT Oleh Pakar Instrumen Tes	46
4.2 Saran dan Perbaikan Validasi 1 Oleh Pakar Instrumen Tes.....	49
4.3 Hasil Uji Kelayakan <i>M-Diagnostic Test</i> Oleh Pakar Media	49
4.4 Saran dan Perbaikan Validasi 1 Oleh Pakar Media	51
4.5 Rekapitulasi Tanggapan Siswa Terhadap MDT	56
4.6 Presentase Ketercapaian Indikator 1	58
4.7 Presentase Ketercapaian Indikator 2	59
4.8 Presentase Ketercapaian Indikator 3	59
4.9 Presentase Ketercapaian Indikator 4	59
4.10 Hasil Perolehan Nilai Setelah Mengerjakan MDT.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Analogi Dokter dan Guru	10
2.2 Termometer Merkuri Untuk Suhu Tubuh.....	21
2.3 Kerangka Berpikir <i>M-Diagnostic Test</i>	26
3.1 Diagram Alur Penelitian dan Pengembangan MDT	28
4.1 Hasil Penilaian Oleh Validator 1 Untuk Pakar Instrumen	47
4.2 Hasil Penilaian Oleh Validator 2 Untuk Pakar Instrumen	47
4.3 Hasil Penilaian Oleh Validator 3 Untuk Pakar Instrumen	48
4.4 Hasil Penilaian Oleh Validator 1 Untuk Pakar Media	50
4.5 Hasil Penilaian Oleh Validator 2 Untuk Pakar Media	50
4.6 Hasil Penilaian Oleh Validator 3 Untuk Pakar Media	51
4.7 Desain Awal Halaman <i>LOG IN</i>	52
4.8 Desain Awal Halaman <i>SIGN UP</i>	52
4.9 Desain Awal Halaman <i>Format Text, Font Size, Warna</i>	53
4.10 Revisi Desain Halaman <i>LOGIN</i>	53
4.11 Revisi Desain Halaman <i>SIGN UP</i>	54
4.12 Revisi Desain Halaman <i>Format Text, Font Size, Warna</i>	54
4.13 Revisi Penambahan Logo Unnes pada Halaman <i>Splash Screen</i>	55
4.14 Kategori Pemahaman Siswa Indikator 1	61
4.15 Kategori Pemahaman Siswa Indikator 2	62
4.16 Kategori Pemahaman Siswa Indikator 3	64
4.17 Kategori Pemahaman Siswa Indikator 4	66

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Daftar Responden Uji Coba Skala Terbatas,Luas,Implementasi	79
2. Silabus	81
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	85
4. Kisi-Kisi,Kunci Jawaban,Rubik Soal Uji Coba Tes Diagnostik.....	122
5. Soal Uji Coba Tes Diagnostik.....	124
6. Kisi-Kisi,Kunci Jawaban,Rubik Soal Penelitian Tes Diagnostik	136
7. Soal Penelitian Tes Diagnostik	138
8. Validitas	146
9. Reliabilitas	148
10. Uji Taraf Kesukaran.....	150
11. Daya Pembeda.....	151
12. Daya Pengecoh Butir Soal	153
13. Rubrik Penilaian Pakar Instrumen Tes.....	154
14. Rubrik Penilaian Pakar Ahli Media	158
15. Rubrik,Kisi-Kisi Angket Tanggapan Siswa.....	162
16. Data Rekapitulasi Angket Kelayakan Pakar Tes	164
17. Data Rekapitulasi Angket Kelayakan Pakar Media	165
18. Data Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa	166
19. Perolehan Jawaban dan Skor MDT Tahap Implementasi	168
20. Desain Aplikasi MDT yang Telah Layak	169
21. Dokumentasi Foto Penelitian	171
22. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian.....	173

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam yang pada dasarnya bertujuan untuk mempelajari dan menganalisis pemahaman kuantitatif gejala dan proses alam dan sifat zat serta penerapannya (Sirait, 2008). Fisika mempelajari materi, energi, dan fenomena atau kejadian alam, baik yang bersifat makroskopis dan mikroskopis yang berkaitan dengan perubahan zat atau energi. Fisika menjadi ilmu pengetahuan yang mendasar, karena berhubungan dengan perilaku dan struktur benda, khususnya benda mati. Menurut sejarah, fisika adalah bidang ilmu yang tertua, karena dimulai dengan pengamatan-pengamatan dari gerakan benda-benda langit, lintasan, periode, dan usia. Menurut Rusilowati (2006) sifat mata pelajaran Fisika salah satunya adalah bersyarat, artinya setiap konsep baru adakalanya menuntut persyaratan pemahaman konsep sebelumnya. Oleh karena itu, bila terjadi kesulitan belajar pada salah satu pokok bahasan akan terbawa sampai jenjang pendidikan berikutnya.

Menurut Bloom (Vestari, 2009:16), pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya. Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami dan mengerti apa yang

diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan rinci memakai kata-kata sendiri, menyatakan ulang suatu konsep, mengklasifikasikan suatu objek serta mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami. Selama proses pembelajaran yang ada di kelas, setiap siswa pasti akan berbeda dalam memahami konsep yang diberikan oleh guru sehingga pencapaian hasil belajar yang diperoleh oleh setiap siswa juga akan berbeda.

Evaluasi merupakan sebuah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana, dalam hal apa, dan bagian mana tujuan pendidikan sudah tercapai (Arikunto, 2012). Dalam pembelajaran yang terjadi di sekolah atau khususnya di kelas, guru adalah pihak yang paling bertanggung jawab atas hasilnya. Oleh karena itu, guru patut dibekali dengan evaluasi sebagai ilmu yang mendukung tugasnya, yakni mengevaluasi hasil belajar siswa.

Menurut Suwanto (2010), tes diagnostik adalah tes yang berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Pada kasus kelemahan pemahaman konsep siswa, tes diagnostik ini dapat dikembangkan sebagai upaya untuk mengidentifikasi kelemahan pemahaman yang dialami oleh siswa. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat (Arikunto, 2012: 48). Tes diagnostik ini selain berfungsi untuk mengidentifikasi masalah belajar siswa, tes ini juga bermanfaat bagi pendidik untuk merencanakan tindakan berupa upaya pemecahan sesuai masalah yang telah teridentifikasi.

Pada umumnya media tes atau alat tes diagnostik yang ada saat ini banyak disajikan dalam bentuk manual tentunya hal ini tidak praktis, selain itu pendidik juga tidak langsung mengetahui kelemahan penguasaan konsep pada siswa. Tes yang disajikan dalam bentuk manual membutuhkan waktu pengoreksian yang lama. Oleh karena itu, dibutuhkan media alternatif tes diagnostik yang lebih inovatif.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi semakin mendorong upaya-upaya pembaruan dalam pemanfaatan hasil-hasil teknologi dalam proses belajar. Teknologi telah menjadi kebutuhan yang tidak dapat dipisahkan (Hernawati, 2012). Sebagian besar masyarakat Indonesia menggunakan *smartphone* di segala aspek kehidupan. Menurut Daryanto (2013: 59) tidak dapat disangkal bahwa terpaan teknologi berupa perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*) sudah kian menyatu dengan kehidupan manusia modern. Hal ini menunjukkan bahwa *smartphone* lebih unggul dibanding dengan perangkat lain untuk mengakses internet. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah pengoreksian tes diagnostik yang membutuhkan waktu lama adalah dengan menggunakan tes diagnostik berbasis *mobile*.

Para pelaku pendidikan menyadari potensi teknologi *mobile* sebagai sumber pembelajaran bagi siswa (Park, 2007: 1). Pengembangan pembelajaran melalui perangkat *mobile* dapat meningkatkan efektifitas dan efisiensi pembelajaran siswa. Menurut Georgiev et al. (2004), penggunaan perangkat bergerak (*mobile device*) dalam proses pembelajaran kemudian dikenal sebagai *mobile learning (m-learning)*. Kehadiran *m-learning* ini bertujuan sebagai

pelengkap pembelajaran yang ada sekaligus memberikan kesempatan kepada siswa mempelajari kembali materi yang kurang dikuasai dimana pun dan kapan pun. Hal ini tentu dapat memberikan pengalaman yang berbeda dalam proses pembelajaran bagi siswa. Hal inilah yang mendasari pembuatan aplikasi tes online menggunakan *mobile* sebagai media alternatif dalam penyelenggaraan dan pengerjaan tes yang selama ini umumnya manual. Melihat kondisi tersebut, peneliti tertarik untuk mengembangkan sebuah tes diagnostik menggunakan *mobile* berbasis sistem *Android*. Proses pengerjaan tes diagnostik ini secara *online* dan memerlukan sebuah *mobile* berbasis sistem *Android* yang terhubung ke internet. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis memilih judul “*Pengembangan M-Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMP Pada Materi Suhu dan Kalor*”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, rumusan masalah yang diajukan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah produk *m-diagnostic test* pada materi suhu dan kalor layak untuk digunakan?
2. Bagaimana profil pemahaman siswa pada materi suhu dan kalor berdasarkan hasil penerapan *m-diagnostic test*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelayakan *m-diagnostic test* pada materi suhu dan kalor.
2. Mengetahui profil pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoretis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat sebagai referensi dalam mengembangkan ilmu pengetahuan, terutama mengenai media elektronik sebagai media untuk proses evaluasi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi pihak-pihak berikut:

1. Bagi Guru

Mempermudah untuk menentukan kebijakan akademik yang perlu dilakukan seorang guru kepada siswa setelah teridentifikasinya kelemahan pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor.

2. Bagi Sekolah

Sebagai bahan pertimbangan bagi institusi pendidikan dalam menentukan penggunaan teknik evaluasi yang sesuai dengan kebutuhan dan kondisi di lapangan.

3. Bagi Peneliti

Memperoleh produk *m-diagnostic test* pada materi suhu dan kalor yang layak digunakan.

4. Bagi Peneliti Lain

Sebagai referensi atau masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan sebagai bahan masukan bagi peneliti selanjutnya yang memiliki ketertarikan yang sama tentang pengembangan evaluasi pembelajaran dengan media elektronik berupa *mobile*.

1.5 Penegasan Istilah

Berikut ini dijelaskan beberapa istilah yang berkaitan dengan permasalahan dalam penelitian ini agar pembaca terhindar dari kesalahan penafsiran, maka perlu ditegaskan mengenai istilah yang digunakan dalam penelitian ini.

1. *Diagnostic Test*

Secara etimologis, diagnostik diambil dari bahasa Inggris "*diagnostic*". Bentuk kata kerjanya adalah "*to diagnose*", yang artinya "*to determine the nature of disease from observation of symptoms*". Menurut Wahyuningsih et al. (2013), mendiagnosis berarti melakukan observasi terhadap penyakit tertentu, sebagai dasar menentukan macam atau jenis penyakitnya. Sehingga, tes diagnostik sengaja dirancang sebagai alat untuk menemukan kesulitan belajar yang sedang dihadapi siswa.

2. *M-Diagnostic Test*

Istilah "m" mengacu pada penggunaan alat elektronik, dalam penelitian ini dibatasi pada penggunaan *mobile*. Menurut Fagerberg et al. (2002) pembelajaran *mobile* atau *mobile learning* merupakan satu langkah ke depan dalam perkembangan pembelajaran elektronik (*e-learning*). Kekuatan pembelajaran *mobile* ini yaitu "*anytime, anywhere learning and teaching while doing.*"

3. Pemahaman Konsep

Menurut Kamus Lengkap Bahasa Indonesia Pemahaman adalah sesuatu hal yang kita pahami dan kita mengerti dengan benar. Pemahaman merupakan

kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang telah dipelajari. Seseorang yang mampu memahami konsep dapat menangkap pengertian seperti mampu mengungkap suatu materi yang disajikan dalam bentuk yang lebih dapat dipahami, mampu memberikan interpretasi, dan mampu mengaplikasikannya. Jadi, seseorang yang telah paham dengan suatu konsep mampu menjelaskan dengan bahasanya sendiri.

4. Suhu dan Kalor

Suhu dan kalor merupakan materi yang diajarkan di kelas VII pada semester genap. Materi suhu dengan sub materi suhu dan perubahannya terdapat pada bab 7 dan materi kalor dengan sub materi kalor dan perpindahan terdapat pada bab 8. Pada penelitian ini materi yang digunakan mencakup beberapa yaitu, mengetahui definisi suhu dan termometer, memahami skala suhu pada termometer, menjelaskan pemuaian panjang, luas, dan volume, memahami pengertian kalor, memahami kalor dan perubahan suhu serta perpindahan kalor, menjelaskan perpindahan kalor dan akibatnya.

1.2 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi terbagi menjadi tiga bagian yaitu sebagai berikut.

1.2.1 Bagian Awal Skripsi

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, pernyataan keaslian tulisan, abstrak, pengesahan, persembahan, motto, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

1.2.2 Bagian Inti Skripsi

Bagian inti skripsi terdiri dari lima bab sebagai berikut:

Bab 1 : Pendahuluan

Pendahuluan meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika penulisan skripsi.

Bab 2 : Tinjauan Pustaka

Dalam bab ini berisi tentang penjelasan landasan teoritis yang diterapkan dalam penelitian dan kerangka berpikir.

Bab 3 : Metode Penelitian

Bab ini meliputi jenis penelitian, desain penelitian, subjek penelitian, data penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, teknik analisis data, validitas data, dan analisis data.

Bab 4 : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini memaparkan tentang hasil penelitian dan pembahasan hasil penelitian.

Bab 5 : Penutup

Bab ini mengemukakan simpulan hasil penelitian dan saran-saran yang diberikan peneliti berdasarkan simpulan yang diperoleh.

1.2.3 Bagian Akhir Skripsi

Bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran yang digunakan dalam penelitian.

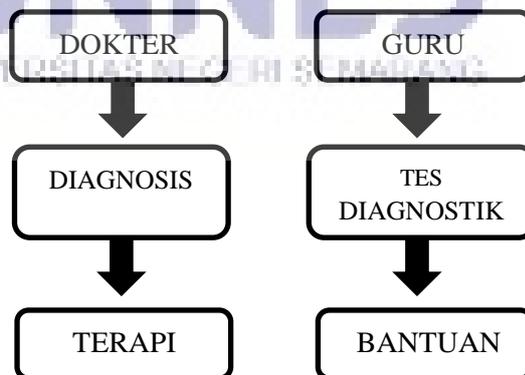


BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tes Diagnostik

Menurut Arikunto (2012: 48), tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan–kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Istilah diagnostik dapat diuraikan dari asal katanya yaitu diagnosis yang berarti mengidentifikasi penyakit dari gejala-gejala yang ditimbulkannya. Seperti halnya kerja seorang dokter, sebelum menentukan penyakit dan obat yang tepat untuk menyembuhkan pasiennya, seorang dokter akan mengadakan pemeriksaan secara teliti, misalnya: memeriksa denyut nadi, suara napas, refleks lutut, refleks pupil mata, urine, darah, dan sebagainya. Pemeriksaan awal seperti ini disebut mendiagnosis, sedangkan mengobati disebut terapi. Demikian juga seorang guru terhadap siswanya. Sebelum dapat memberikan bantuan dengan tepat, guru harus memberikan tes diagnostik.



Gambar 2.1 Analogi Dokter dan Guru (Arikunto, 2012: 48)

Analogi kerja seorang guru dengan kerja seorang dokter, terlihat pada Gambar 2.1. Berdasarkan gambar tersebut dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil itu dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang dimiliki siswa.

Menurut Mahrens & Lehmann dalam Kartowagiran (2013), tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat tentang miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Menurut buku panduan tes diagnostik yang disusun oleh Depdiknas (2007) karakteristik dari tes diagnostik adalah sebagai berikut : (a) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, (b) dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber – sumber kesalahan atau kesulitan yang di alami oleh siswa, (c) menggunakan soal-soal bentuk *supply response* (bentuk uraian atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap, (d) disertai rancangan tindak lanjut (pengobatan) sesuai dengan kesulitan (penyakit) yang teridentifikasi. Menurut Suwanto (2010), tes diagnostik adalah tes yang berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi siswa, termasuk kesalahan pemahaman konsep. Dari beberapa definisi di atas, tes diagnostik adalah sebuah tes yang digunakan untuk mengidentifikasi kelemahan siswa dalam memahami suatu konsep.

Tujuan penggunaan tes ini adalah untuk menentukan pembelajaran yang perlu dilakukan dimasa selanjutnya. Setiap tes disusun untuk menentukan

kelemahan siswa. Setelah kelemahan pemahaman konsep yang dialami oleh siswa teridentifikasi maka pendidik dapat menentukan tindakan lanjutan untuk menanggapi kasus tersebut atau memberikan remedial khusus kepada siswa.

2.2 Pengembangan Aplikasi *Mobile Diagnostic Test*

2.2.1 Pengembangan Aplikasi

Program penelitian ini dirancang dengan pendekatan riset dan pengembangan artinya suatu program penelitian ditindak lanjuti dengan pengembangan program untuk perbaikan dan penyempurnaan. Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development (R&D)* dapat diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru, atau menyempurnakan produk yang telah ada, dimana produk yang dihasilkan harus dapat dipertanggungjawabkan. Produk yang dihasilkan atau disempurnakan tidak harus selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*).

Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk mendapatkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tertentu penelitian pengembangan memiliki langkah – langkah pelaksanaan. Langkah-langkah pelaksanaan strategi penelitian dan pengembangan yang dilakukan untuk menghasilkan produk tertentu dan untuk menguji keefektifan produk yang dimaksud adalah analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, dan produksi masal (Sugiyono, 2009).

Tes diagnostik ada beberapa jenis antara lain berbentuk pilihan ganda dengan alasan terbuka, pilihan ganda dengan alasan yang telah disediakan, dan tes esai tertulis. Dalam penelitian ini dikembangkan produk tes diagnostik berbasis *mobile* berbentuk pilihan ganda dan disertai dengan alasan yang disediakan.

Menurut Anderson sebagaimana yang dikutip dalam Siraj (2007) yakni dalam perkembangan yang lebih terkini, penciptaan teknologi komunikasi memberi ruang kepada penggunaan teknologi *mobile* dan teknologi tanpa *wireless* dalam pendidikan. Tes diagnostik berbasis *mobile* merupakan suatu kegiatan tes yang memanfaatkan program aplikasi *Android* yang bisa diakses melalui jaringan internet agar penggunaannya dirasa lebih praktis dan ekonomis. Tes ini memanfaatkan media elektronik *mobile* untuk memaksimalkan tampilan visual serta persiapan dan pengolahan data hasil tes. Selain dapat memaksimalkan dalam hal tampilan visual, tes diagnostik berbasis *mobile* ini juga dapat meningkatkan kesenangan siswa saat mengerjakan soal tes tersebut. Tes diagnostik berbasis *mobile* ini juga dapat mengurangi tingkat kecurangan siswa saat pengerjaan soal tes tersebut.

2.2.2 Operasional

Aplikasi *m-diagnostic test* dapat beroperasi pada berbagai jenis perangkat *Android* yang memiliki koneksi internet. Operasional aplikasi minimal dapat digunakan pada sistem operasi android API : *Android 4.0.3 (Ice cream sandwich)*. Aplikasi ini dapat digunakan pada resolusi layar perangkat yang berukuran minimal 320x480 piksel (3,2 inci). Apabila menggunakan resolusi layar dibawah ukuran tersebut, susunan *widget* tidak sesuai atau akan sulit di akses.

Pengembangan aplikasi *m-diagnostic test* menggunakan *Android Studio*. Aplikasi ini berekstensi .apk (*android package*). Kode *script* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi pada *Android* menggunakan *java* dan *xml*. Aplikasi *m-diagnostic test* dihubungkan dengan web *www.diagtest.net*, bahasa pemrograman web ini menggunakan *html5*, *css* dan *php*. Selain menu tes yang dimasukkan dalam sebuah aplikasi *m-diagnostic test* ini, aplikasi ini juga menyisipkan materi Suhu dan Kalor sebagai tambahan untuk memperdalam wawasan siswa. Aplikasi tes diagnostik ditautkan dalam *www.diagtest.net*. *Domain* tersebut menggunakan hosting berbayar dengan kapasitas hosting 300MB. Aplikasi *diagnostic test* berukuran 2 MB.

2.2.3 Aplikasi M-Diagnostic Test sebagai Media Pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti tengah, perantara atau pengantar. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Menurut Arsyad (2013: 3), pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal. Menurut *National Education Association* memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya. Oleh karena itu, media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar atau dibaca.

Pembelajaran yang efektif memerlukan perencanaan yang baik. Oleh karena itu, dibutuhkan media dengan perencanaan yang baik pula agar dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Daryanto (2013: 67), dasar

pertimbangan memilih salah satu media yang baik dalam kegiatan di kelas yaitu sudah akrab dengan media itu, dapat menggambarkan lebih baik, menarik minat dan perhatian siswa, serta menuntunnya pada penyajian yang lebih terstruktur dan terorganisasi. Media pendidikan memiliki pengertian non-fisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa. Media pembelajaran yang dipandang sebagai segala bentuk peralatan fisik komunikasi berupa *hardware* dan *software* merupakan bagian kecil dari teknologi pembelajaran yang harus diciptakan (didesain dan dikembangkan), digunakan, dan dikelola (dievaluasi) untuk kebutuhan pembelajaran dengan maksud untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran (Arsyad, 2014: 6). Berdasarkan beberapa pengertian di atas, media pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dalam proses belajar mengajar sehingga dapat merangsang perhatian dan minat siswa dalam belajar. Apabila media dirancang sebagai bagian integral dari proses pembelajaran, ketika mengadakan evaluasi terhadap pembelajaran itu sudah termasuk pula evaluasi terhadap media yang digunakan (Arsyad, 2014: 217).

2.3 Pemahaman Konsep

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu memahami atau mengerti apa yang diajarkan, mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci dengan menggunakan kata-kata sendiri, mampu menyatakan ulang suatu konsep, mampu mengklasifikasikan suatu objek dan

mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih dipahami. Kesimpulan berdasarkan uraian diatas adalah seorang peserta didik dikatakan memahami suatu konsep apabila ia dapat memberikan penjelasan atau memberi uraian yang lebih rinci tentang suatu konsep dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Siswa yang sudah mencapai tahapan memahami sebuah konsep dapat memberikan argumen sebab akibat suatu fenomena. Siswa tersebut juga dapat menyimpulkan pengetahuan mereka menjadi sebuah kesatuan yang utuh, yang memungkinkan mereka untuk mempelajari ide baru dengan menghubungkan ide baru tersebut dengan ide awal yang telah mereka ketahui sebelumnya. Jadi siswa yang memahami konsep adalah siswa yang memiliki kedalaman aspek kognitif dan afektif. Ranah kognitif merupakan pondasi awal yang digunakan untuk membentuk ranah afektif dan psikomotorik. Ranah kognitif tersebut didalamnya terdapat aspek pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi.

Pemahaman materi suhu dan kalor oleh siswa dalam penelitian ini diketahui dari kombinasi jawaban siswa dengan alasan yang sudah disediakan untuk dipilih dalam mengerjakan soal *m-diagnostic test*. Berasal dari pendapat Skemp (1976), membedakan tingkatan pemahaman siswa menjadi dua tingkatan. Tingkatan pertama, pemahaman *instrumental* yaitu kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur untuk menyelesaikan masalah tanpa mengetahui mengapa prosedur itu boleh digunakan untuk menyelesaikan masalah. Siswa berada pada tahap mengetahui atau menghafal, tetapi dia belum mengetahui

mengapa hal itu terjadi. Jawaban yang diberikan siswa hanya dengan menebak berdasarkan pengalaman yang pernah dialami pada kehidupan sehari – harinya tanpa menganalisis. Meskipun jawaban dari siswa tersebut itu benar namun siswa ini belum dapat menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatnya pada pendidikan formal di sekolah.

Tingkatan kedua adalah pemahaman *relasional* Skemp (1976) menjabarkannya sebagai kemampuan seseorang menggunakan suatu prosedur matematis yang berasal dari hasil menghubungkan berbagai konsep matematis yang relevan dalam menyelesaikan suatu masalah dan mengetahui mengapa prosedur tersebut dapat dipergunakan (*knowing what to do and why*). Siswa yang berusaha memahami secara relasional akan mencoba mengaitkan konsep baru dengan konsep-konsep yang dipahami untuk dikaitkan dan kemudian merefleksikan keserupaan dan perbedaan antara konsep baru dengan pemahaman sebelumnya. Pada pemahaman ini siswa tidak sekedar mengetahui dan hafal melainkan siswa juga mengetahui mengapa dan bagaimana peristiwa itu terjadi.

Menurut Rusilowati (2006), kesulitan belajar dapat dianalisis dari pola jawaban salah yang dilakukan oleh siswa dan analisis mendalam terhadap pengetahuan terstruktur yang dimiliki siswa. Pada soal pilihan ganda dari tes diagnostik Fisika, penentuan *option* jawaban salah sudah dirancang sedemikian sehingga dapat digunakan untuk mengungkapkan kesalahan siswa. Kesalahan yang dapat diungkap adalah pemahaman konsep, dan kemampuan mengkonversi satuan.

Tabel 2.1 menunjukkan kriteria penilaian tes diagnostik dengan tingkatan pemahaman konsep yang telah dikemukakan oleh Skemp sebagaimana dikutip oleh Yoanita (2014)

Tabel 2.1 Kriteria Penilaian *M-Diagnostic Test*

No	Kriteria	Kondisi	Tipe Respon	Skor
1	Tidak Memahami Konsep	Misunderstanding	Jawaban salah dan alasan salah	0
2	Kurang Memahami Konsep	Instrumental Understanding	Jawaban benar dan alasan salah	1
			Jawaban salah dan alasan benar	1
3	Memahami Konsep	Relational Understanding	Jawaban benar dan alasan benar	2

Kriteria penilaian pada Tabel 2.1 menunjukkan bahwa siswa dikatakan pada kondisi *misunderstanding* ketika siswa benar – benar tidak dapat menjawab dan tidak dapat memberi alasan dengan tepat. Pada kondisi ini siswa mendapatkan nilai 0. Kemudian pada siswa yang berada pada kondisi *instrumental understanding*, siswa mengetahui atau hafal sehingga dapat menjawab dengan benar tetapi tidak dapat memberikan alasan yang tepat atau siswa dapat memberikan jawab salah tetapi mampu memberikan yang benar. Pada kondisi ini siswa mendapatkan nilai 1. Pada kondisi *instrumental understanding* ini terdapat 2 tipe yakni *false positive* dan *false negative*, disebut *false negative* ketika siswa mampu menjawab dengan benar, namun siswa tersebut memberikan alasan yang tidak tepat dan *false positive* ketika siswa memberikan jawaban yang salah namun mampu memberikan alasan yang tepat. Pada kondisi *relational understanding*, siswa benar-benar paham terhadap konsep yang diberikan

sehingga siswa tersebut mampu memberikan jawaban yang benar disertai dengan alasan yang tepat.

Pada penelitian ini tes diagnostik dilakukan saat siswa telah mendapatkan pembelajaran mengenai suhu dan kalor. Tes ini bertujuan mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Setelah pemahaman konsep siswa teridentifikasi pendidik dapat menentukan tindakan lanjutan untuk menanggapi kasus tersebut atau memberikan remedial khusus kepada peserta didik.

2.4 Suhu dan Kalor

Sesuai dengan kurikulum 2013, suhu dan kalor merupakan materi pokok yang diajarkan di kelas VII pada semester genap. Materi suhu dengan sub materi suhu dan perpindahannya yang terdapat pada bab 7 dan bab 8 memiliki kompetensi inti 3 dan kompetensi dasar 3.7.

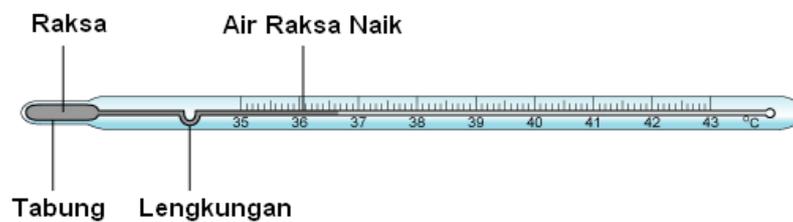
Kompetensi inti 3 yakni memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Kompetensi dasar 3.7, memahami konsep suhu, pemuaian, kalor, perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari.

Bab 8 materi kalor dengan sub materi kalor dan perubahannya memiliki kompetensi inti 3 dan kompetensi dasar 3.7. Kompetensi inti 3, memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata. Kompetensi dasar 3.7, memahami konsep suhu, pemuaian, kalor,

perpindahan kalor, dan penerapannya dalam mekanisme menjaga kestabilan suhu tubuh pada manusia dan hewan serta dalam kehidupan sehari-hari. Pada penelitian ini, indikator materi yang diujikan adalah: (1) mengetahui definisi suhu dan termometer, (2) memahami skala suhu pada termometer, (3) memahami dan menjelaskan peristiwa pemuaian, (4) memahami kalor dan perubahan suhu serta perpindahan kalor.

2.4.1 Suhu

Suhu atau temperatur merupakan ukuran energi kinetik molekuler internal rata-rata sebuah benda. Dalam kehidupan sehari-hari tingkat (derajat) panas dinginnya suatu benda dikenal dengan istilah suhu atau temperatur. Termometer adalah alat yang dapat digunakan untuk mengukur suhu benda secara tepat. Sifat yang diukur untuk menyatakan suhu disebut sifat termometrik. Orang yang pertama kali menemukan termometer adalah Galileo Galilei (1564 – 1642). Galileo menggunakan prinsip pemuaian gas atau perubahan volume zat untuk membuat alat ukur suhu yang disebut dengan termometer. Bahan yang paling sering digunakan untuk membuat termometer adalah zat cair. Pada umumnya apabila zat cair dipanaskan, suhunya naik dan volumenya berubah. Perubahan volume inilah yang dimanfaatkan untuk membuat termometer. Perhatikan gambar termometer di bawah ini. Cairan terletak pada tabung dari kapiler dari kaca yang memiliki bagian penyimpanan (reservoir/ labu).



Gambar 2.2 Termometer Merkuri untuk Suhu Badan.

(Kristanta, 2009)

Salah satu cairan yang paling banyak digunakan untuk mengisi tabung termometer adalah air raksa karena pemuaiannya teratur dan cepat menyerap panas suatu benda yang akan diukur. Dalam fisika, suhu merupakan besaran pokok. Besaran pokok memiliki standar penetapan begitu juga dengan suhu. Titik tetap merupakan standar untuk suhu. Titik tetap terdiri dari dua macam yaitu, titik tetap bawah dan titik tetap atas. Titik tetap atas disebut titik uap atau titik didih dan titik tetap bawah disebut titik lebur es murni. Suhu memiliki beberapa skala. Seorang astronom dan fisikawan Swedia yang bernama Anders Celsius (1701 – 1744) menetapkan suatu skala berdasarkan titik lebur es dan titik didih air yang disebut dengan skala Celsius. Selain skala Celsius, skala suhu dapat juga dinyatakan menggunakan skala Kelvin dan skala Fahrenheit.

Seorang ahli fisika dari Inggris, Lord Kelvin (1824 – 1907) merupakan ilmuwan yang pertama kali mengusulkan teori pengukuran suhu berdasarkan suhu nol mutlak. Skala suhu yang ditetapkan oleh ilmuwan Inggris tersebut disebut dengan skala kelvin. Suhu terendah pada skala ini diberi tanda 0 K yang sama dengan $-273,16\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pada skala kelvin tidak dikenal angka-angka negatif.

Hubungan antara skala Kelvin dengan skala celcius dapat dituliskan dengan persamaan berikut:

Keterangan:

- T : Suhu yang dinyatakan dalam skala kelvin
t : Suhu yang dinyatakan dalam skala celcius

Kalor adalah energi yang dipindahkan di antara sebuah sistem dan sekelilingnya sebagai akibat dari perbedaan suhu. Bukti nyata pertama yang meyakinkan bahwa kalor tidak mungkin merupakan sebuah zat diberikan oleh Benjamin Thompson Rumford dari Bavaria dalam karya tulisnya pada tahun 1798. Kalor juga dapat diartikan sebagai salah satu bentuk energi yang dapat berpindah karena adanya perbedaan suhu atau temperatur. Pada zaman dahulu para ahli kimia dan fisika menganggap kalor merupakan sejenis zat alir yang tidak terlihat oleh manusia. Namun percobaan yang dilakukan oleh fisikawan Inggris, James Prescott Joule (1818 – 1889), antara tahun 1840 dan 1849 memberikan bukti yang meyakinkan bahwa kalor adalah suatu bentuk energi yang berpindah, bukan suatu zat. Kalor secara alami mengalir dari benda yang bertemperatur lebih tinggi ke benda bertemperatur lebih rendah. Kalor dapat menyebabkan perubahan suhu suatu benda (Giancoli, 200: 489). Kalor timbul akibat perbedaan suhu, maka sampai pada abad ke-18 masih banyak orang beranggapan bahwa kalor dan suhu memiliki arti yang sama. Padahal jelas sekali bahwa suhu dan kalor memiliki arti yang berbeda, Joseph Black pada tahun 1760 merupakan orang pertama yang menyatakan perbedaan antara suhu dan kalor.

Istilah kalor berasal dari kata *caloric*, pertama kali diperkenalkan oleh Antoine Laurent Lavoisier (1743 – 1794), seorang ahli kimia dari Perancis. Berdasarkan istilah itulah satuan kalor dinyatakan dalam kalori yang disingkat

kal. Hubungan antara satuan energi kalor (kalori) dengan satuan energi mekanik (joule). Kesetaraan antara satuan energi kalor dan energi mekanik ini disebut tara kalor mekanik. Tara kalor mekanik adalah bilangan yang menunjukkan kesetaraan antara satuan kalor dengan satuan energi mekanik. Hubungan energi kalor dengan energi mekanik ini dikemukakan oleh Joule. Menurut Joule,

$$1 \text{ kilokalori} = 4,2 \times 10^3 \text{ joule}$$

$$1 \text{ kkal} = 4,2 \times 10^3 \text{ joule}$$

$$1 \text{ kal} = 4,2 \text{ joule}$$

Satu kalori adalah banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan 1 gram air sehingga suhunya naik 1°C .

2.4.2 Pengaruh Kalor Terhadap Perubahan Wujud dan Suhu

Zat mempunyai tiga wujud, yakni padat, cair, dan gas. Air dapat berubah menjadi tiga wujud yaitu di bawah 0°C air berwujud padat atau es, antara 0°C sampai 100°C berwujud cair, dan di atas 100°C pada tekanan 1 atmosfer berwujud gas atau uap air. Dalam proses perubahan dari wujud satu ke wujud yang lain pasti disertai dengan adanya penyerapan panas atau pelepasan panas. Perubahan wujud dari padat ke cair atau cair ke gas memerlukan sejumlah energi. Jumlah kalor selama proses perubahan wujud dari padat menjadi cair (melebur) ini disebut dengan kalor lebur sedangkan jumlah penambahan kalor sampai semuanya menjadi gas disebut kalor uap.

Ketika kalor diberikan, suhu air akan terus naik sampai keadaan tertentu. Keadaan tersebut menunjukkan bahwa kalor dapat mengubah suhu suatu benda. Semakin banyak kalor yang diberikan kepada suatu benda, semakin besar kenaikan suhu benda tersebut. Kenaikan suhu suatu benda sebanding dengan

pemberian kalor. Untuk menaikkan suhu yang sama pada zat dengan massa yang berbeda, kalor yang dibutuhkan juga berbeda. Semakin besar massa suatu zat, semakin banyak kalor yang dibutuhkan. Kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu zat sebanding dengan massa zat itu, sedangkan untuk jenis zat yang berbeda, kalor yang dibutuhkan untuk menghasilkan kenaikan suhu yang sama adalah berbeda. Jadi, kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu bergantung pada jenis zat. Berdasarkan uraian di atas sudah dikatakan bahwa banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu suatu zat ketika dipanaskan bergantung pada massa dan jenis zat. Persamaan matematis dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q = m c \Delta T$$

Keterangan:

Q = banyaknya kalor yang diperlukan (kalori atau joule)

c = kalor jenis (kal/g °C atau joule/kg °C)

ΔT = perubahan suhu (°C)

m = massa benda (g atau kg)

Ada juga tetapan lain yang merupakan sifat zat yang tidak bergantung pada massa zat, yaitu kapasitas kalor. Kapasitas kalor adalah banyaknya kalor yang diperlukan benda untuk menaikkan suhu 1°C. Kapasitas kalor dapat didefinisikan sebagai energi panas yang diperlukan untuk menaikkan temperatur suatu zat dengan satu derajat (Tipler,1991:599). Besarnya kapasitas kalor juga dapat dinyatakan dengan persamaan

$$H = \frac{Q}{\Delta T} \text{ atau } Q = H \Delta T$$

Keterangan:

H = kapasitas panas (kalori / °C atau joule / °C)

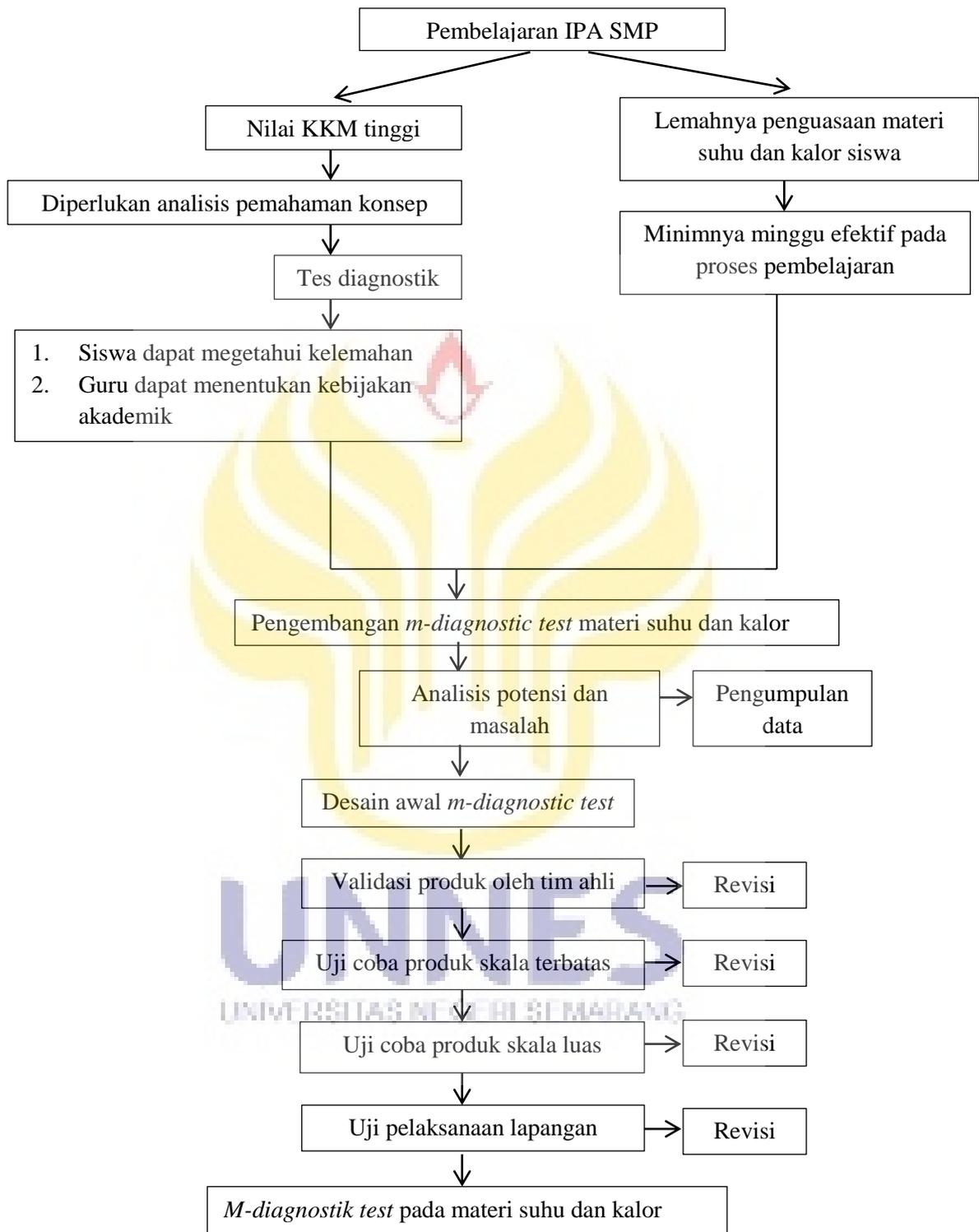
Q = perubahan kalor yang diperlukan (kalori atau joule)

ΔT = perubahan suhu (°C)

2.5 Kerangka Berpikir

Pada dasarnya kegiatan diagnostik merupakan upaya yang dilakukan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Penelitian ini diawali dengan kegiatan observasi awal yang dilakukan di SMPN 3 Batang, dari hasil observasi diketahui bahwa standar KKM yang ditetapkan oleh sekolah adalah 70. Diagnosis awal indikator yang belum dikuasai siswa berasal dari hasil belajar siswa pada materi Suhu dan Kalor yang diketahui dari nilai yang kurang dari KKM. Hasil diagnosis ini dapat digunakan oleh pendidik sebagai informasi untuk menentukan kebijakan akademik yang akan diberikan kepada siswa tersebut.

Setelah mendapatkan informasi dari observasi awal peneliti kemudian menganalisis potensi dan masalah yang ada di sekolah tersebut. Setelah memperoleh hasil analisis potensi dan masalah kemudian mendesain tes diagnostik berbasis *mobile* yang dapat mengatasi masalah pembelajaran di sekolah tersebut dengan memaksimalkan potensi yang ada di sekolah tersebut. Tes diagnostik yang dikembangkan kemudian divalidasi oleh para ahli, lalu melalui uji coba skala terbatas, luas, dan implementasi yang kemudian didapatkan produk *m-diagnostic test* pada materi suhu dan kalor. Secara ringkas kerangka berpikir penelitian dapat dilihat melalui melalui Gambar 2.2



Gambar 2.3 Kerangka Berpikir *M-Diagnostic Test*

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti dapat menyimpulkan bahwa:

1. *M-Diagnostic Test* pada materi materi suhu dan kalor untuk siswa SMP kelas VII dinyatakan layak digunakan sebagai alat tes diagnostik. Hal ini dikarenakan *m-diagnostic test* telah memenuhi aspek kelayakan isi, konstruk, perangkat lunak, serta komunikasi visual sesuai dengan standar kelayakan oleh BSNP.
2. Hasil profil pemahaman konsep siswa pada materi suhu dan kalor sebagai berikut: (1) indikator 1 tentang mengetahui definisi suhu dan termometer jumlah presentase *relational understanding* 50%, *instrumental understanding* 36%, *missunderstanding* 14%. (2) indikator 2 tentang memahami skala suhu pada termometer jumlah presentase *relational understanding* 55%, *instrumental understanding* 4%, *missunderstanding* 41%. (3) indikator 3 tentang memahami dan menjelaskan peristiwa pemuaiian presentase jumlah presentase *relational understanding* 42%, *instrumental understanding* 23%, *missunderstanding* 35%. (4) indikator 4 tentang memahami kalor, perubahan suhu serta perpindahan kalor dan akibatnya presentase jumlah *relational understanding* 48%, *instrumental understanding* 30%, *missunderstanding* 22%.

5.2 Saran

Berdasarkan simpulan diatas, peneliti memberikan saran:

1. Menggunakan *mobile* berbasis *Android* dengan minimal resolusi layar 320x480 piksel (3,2 inci) seri API : *Android 4.0.3 (Ice Cream Sandwich)* dengan koneksi yang stabil.
2. Perlu dikembangkan tes diagnostik serupa untuk menguji pemahaman konsep siswa pada pokok bahasan yang lain agar siswa lebih siap dalam menghadapi ulangan harian ketika kelemahan pemahaman konsepnya sudah terdeteksi.
3. Perlu dikembangkan manajemen penyimpanan jawaban siswa pada *m-diagnostic test* serupa yang bisa mengantisipasi kondisi khusus, seperti : *mobile* mengalami *hang* atau mati agar lebih efisien dalam waktu dan proses pengerjaan soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Press.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2007. *Pedoman Pengembangan Tes Diagnostik Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. Jakarta: Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Fagerberg, T., T. Rakkedal, & J. Russell. 2002. *Designing and trying out a learning environment for mobile learners and teachers. Department for Research & Development, NKI Distance Education*. Tersedia di <https://www.google.co.id/#q=Designing+and+trying+out+a+learning+environment+for+mobile+learners+and+teachers.+Department+for+Research+%26+Development%2CNKI+Distance+Education>. [diakses 18-05-2016].
- Georgiev, T., E. Georgieva & A. Smrikarov. 2004. M-Learning a New Stage of E-Learning. *International Conference on Computer Systems and Technologies*. Tersedia di https://www.researchgate.net/publication/262367952_M-learning-a_new_stage_of_e-learning [diakses 17-02-2016].
- Giancoli, D. C. 2001. *Physic : Principalls with Applications Edisi ke 5 Jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Hernawati, K. 2012. Pengenalan Teknologi Sejak Dini Dengan Belajar Sambil Bermain Melalui Smartphone. *Prosiding Kontribusi Pendidikan Matematika dan Matematika dalam Membangun Karakter Guru dan Siswa*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Kartowagiran, B. 2013. Evaluasi dan Pengembangan Kurikulum. *Prosiding Evaluasi Kurikulum*. Yogyakarta: Pascasarjana UNY.
- Kristanta, A. 2009. *Suhu dan Pengukurannya*. Tersedia di <http://arifkristanta.wordpress.com/belajar-online/suhu-dan-pengukuran> [diakses 27-12-2015].
- Park, Y. 2011. A Pedagogical Framework for Mobile Learning : Categorizing Educational Applications of Mobile Technologies into Four Types.

International Review of Research in Open and Distance Learning, 12(2): 79-102.

Purnamasari, I. 2013. *Penggunaan Media Handphone Melalui Short Message Service (SMS) Untuk Meningkatkan Pemahaman Struktur Kalimat dalam Tata Bahasa Indonesia pada Siswa Tuna Rungu Ringan*. Skripsi. Bandung : UPI.

Rusilowati, A. 2006. Profil Kesulitan Belajar Fisika Pokok Bahasan Kelistrikan Siswa SMA di Kota Semarang. *Jurnal MIPA*, 4(2):100-101. Semarang: FMIPA Unnes.

Rusilowati, A. 2007. Diagnosis Kesulitan Belajar Fisika Siswa SD, SMP, dan SMA dengan Teknik General Diagnostic dan Analytic Diagnostic. *Prosiding Peningkatan Keprofesional Peneliti, Pendidik & Praktisi MIPA*. Yogyakarta : FMIPA UNY.

Sirait, J. 2008. Pendekatan Pembelajaran Konflik Kognitif Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa SMA Pada Topik Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2):1. Tanjungpura: FKIP Universitas Tanjungpura.

Siraj, S. 2007. Pembelajaran Mobile dalam Kurikulum Masa Depan. *Masalah Pendidikan*, 27(1): 129. Malaysia: Universiti Malaya.

Skemp, R. R. 1976. Relational Understanding and Instrumental Understanding. *Mathematics Teaching*, 77(20):1-3. Department of Education: University of Warwick.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan RnD*. Bandung: Alfabeta.

Suwarto. 2010. Pengembangan The Two – Tier Diagnostic Test pada Bidang Biologi secara Terkomputerisasi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14.(2): 206 – 224.

Tipler, P. A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

- Tyler, R. W. 2013. *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. Tersedia di [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=5MpKR2czCUQC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Basic+Principles+of+Curriculum+and+Instruction+\(Tyler:+1949\)&ots=pAw6q96QKn&sig=XTXWj8ZZe_iRJ7S4NujInej1hvw&redir_esc=y#v=onepage&q=Basic%20Principles%20of%20Curriculum%20and%20Instruction%20\(Tyler%3A%201949\)&f=false](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=5MpKR2czCUQC&oi=fnd&pg=PR5&dq=Basic+Principles+of+Curriculum+and+Instruction+(Tyler:+1949)&ots=pAw6q96QKn&sig=XTXWj8ZZe_iRJ7S4NujInej1hvw&redir_esc=y#v=onepage&q=Basic%20Principles%20of%20Curriculum%20and%20Instruction%20(Tyler%3A%201949)&f=false) [diakses 05-04-2016].
- Vestari, D. 2009. *Model Pembelajaran Berbasis Fenomena dengan Pendekatan Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pembiasan Cahaya dan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP*. Skripsi. Bandung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Wahono, R. S. 2006. *Aspek dan Kriteria Penilaian Media Pembelajaran*. Tersedia di <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/> [diakses 10-01-2016]
- Wahyuningsih, Tri. T. Raharjo & D. F. Masithoh. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1):111. Surakarta: FKIP UNS.
- Yoanita, P. & I. Akhlis. 2015. Pengembangan E-Diagnostic Test untuk Identifikasi Tingkat Pemahaman Konsep Siswa SMP Pada Tema Optik dan Penglihatan. *Unnes Science Education Journal*, 4(1): 781 – 787.