



**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT
UNTUK MENGIDENTIFIKASI PEMAHAMAN KONSEP
SISWA SMA PADA MATERI SISTEM PERTAHANAN TUBUH**

Skripsi

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

oleh

Linailis Sa'adah

4401412053

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

2017

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul: "Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh" disusun berdasarkan hasil penelitian saya dengan arahan dosen pembimbing. Sumber informasi atau kutipan yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam daftar pustaka di bagian akhir skripsi ini. Skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar dalam program sejenis di perguruan tinggi manapun.

Semarang, 6 Januari 2017



Linailis Sa'adah
4401412053

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi
Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

disusun oleh

Linailis Sa'adah

4401412053

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 13 Januari 2017



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

Sekretaris

Dra. Endah Perhati, M.Si.
196511161991032001

Ketua Penguji.

Dewi Mustikaningtyas, S.Si., M.Si.Med.
198003112005012003

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si.
196210281988032002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St.
196203081990021001

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta Inayah-Nya sehingga skripsi yang berjudul “Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh” dapat penulis selesaikan dengan baik. Skripsi ini merupakan salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Biologi UNNES.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan untuk menyelesaikan studi strata 1 di Jurusan Biologi FMIPA UNNES.
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
3. Ketua Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
4. Seluruh dosen Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis.
5. Ibu Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan arahan, masukan dan ilmu dalam penyusunan skripsi.
6. Bapak Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyelesaian skripsi.
7. Ibu Dewi Mustikaningtyas, S.Si.,M.Si.Med. selaku dosen penguji yang telah memberikan petunjuk dan masukan untuk perbaikan dalam penyusunan skripsi.
8. Ibu Dr. Retno Sri Iswari, S.U. dan Ibu Lutfia Nur H. M.Pd. yang telah bersedia menjadi validator soal tes diagnostik tiga tingkat dan memberikan saran untuk menyempurnakan tes diagnostik tiga tingkat.

9. Kepala SMA Negeri 1 Nalumsari Jepara dan Kepala SMA Negeri 1 Pecangaan Jepara yang telah memberikan ijin penelitian.
10. Ibu Azizah Ulin Nuha., S.P. selaku guru SMA Negeri 1 Nalumsari Jepara dan Bapak Johan S., S.Pd. selaku guru SMA Negeri 1 Pecangaan Jepara yang telah membantu dalam proses penelitian.
11. Bapak/Ibu guru serta staf, karyawan, dan siswa kelas XI MIA I dan XI MIA 2 SMA Negeri 1 Nalumsari Jepara dan siswa kelas XI MIA 2 SMA Negeri 1 Pecangaan Jepara yang telah bersedia membantu dan bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian.
12. Kedua orang tua (Bapak Akrim dan Ibu Sriyati) yang telah mencurahkan materi, doa, kasih sayang, dan motivasi kepada penulis.
13. Teman-teman ROTI GEPENG (Rombel Tiga Generasi Pengajar) mahasiswa Pendidikan Biologi angkatan 2012 yang saling memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
14. Sahabat-sahabat Kos Griya ayu yang selalu memberikan dukungan dan kebersamaannya.
15. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebut satu persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik maupun saran sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penyusunan hasil karya selanjutnya. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca demi kebaikan di masa yang akan datang.

UNNES
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

Semarang, 6 Januari 2017

Penulis

ABSTRAK

Sa'adah, Linailis. 2017. *Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh*. Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang. Ir. Nur Rahayu Utami, M.Si., Ir. Tyas Agung Pribadi, M.Sc.St.

Hasil belajar yang rendah mengindikasikan bahwa siswa belum memahami konsep dengan benar. Diagnosa terhadap kesulitan yang dialami siswa dalam mempelajari materi sistem pertahanan tubuh perlu dilakukan untuk mengetahui konsep-konsep manakah yang sudah dipahami, belum dipahami, atau dipahami secara salah (miskonsepsi) oleh siswa. Alat ukur akan sangat diperlukan untuk melakukan diagnosa terhadap pemahaman konsep siswa. Tes diagnostik tiga tingkat dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Research and Development* (R&D) yang menghasilkan produk tes diagnostik tiga tingkat. Tes diagnostik tiga tingkat memiliki tiga tingkatan soal. Tingkat pertama adalah butir soal pilihan ganda, tingkat kedua berisi pilihan alasan dalam menjawab butir soal pada tingkat pertama, dan tingkat ketiga berupa indeks keyakinan siswa dalam menjawab soal.

Hasil validasi ahli diperoleh skor 98,7% yang artinya sangat layak untuk digunakan. Hasil ujicoba menunjukkan bahwa soal tes diagnostik yang dikembangkan memiliki koefisien reliabilitas sebesar 0,84, sehingga soal tersebut tergolong reliabel. Hasil implementasi menunjukkan persentase tertinggi siswa yang paham konsep dengan baik adalah pada konsep kekebalan aktif buatan. Siswa yang tidak paham konsep paling banyak pada konsep pertahanan tubuh alami. Miskonsepsi paling banyak pada konsep respon inflamasi. Siswa yang paham konsep namun kurang percaya diri dalam menjawab paling banyak terdapat pada konsep respon imun primer dan sekunder.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik tiga tingkat yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa tes diagnostik tiga tingkat dapat digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa.

Katakunci: pemahaman konsep, sistem pertahanan tubuh, Tes Diagnostik Tiga Tingkat

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	I
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Penegasan Istilah	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Tes Diagnostik	6
B. Langkah-langkah Pengembangan Tes Diagnostik	9
C. <i>Certainty of Response Index</i> (CRI)	11
D. Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi	12
E. Tes Diagnostik Tiga Tingkat	14
F. Penelitian yang Relevan	15
G. Kerangka Berpikir	16
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Lokasi dan Waktu Penelitian	18
B. Rancangan Penelitian	18
C. Prosedur Penelitian	18
D. Metode Pengumpulan Data	21

E. Teknik Analisis Data	21
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian	26
B. Pembahasan	91
BAB V. PENUTUP	
A. Simpulan	102
B. Saran	102
DAFTAR PUSTAKA	103
LAMPIRAN-LAMPIRAN	106



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Skala CRI dan Kriterianya	11
2. Kategori Siswa Berdasarkan Jawaban dan Nilai CRI Siswa	12
3. Kriteria Tingkat Pemahaman Konsep Berdasarkan Jawaban, Alasan, dan Nilai CRI	14
4. Data, Sumber Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen	21
5. Kriteria Kelayakan Tes Diagnostik Tiga Tingkat Berdasarkan Nilai Persentase Skor	22
6. Rubrik Interpretasi Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Siswa Berdasarkan Tipe Respon dan Nilai CRI	24
7. Kisi-kisi Tes Diagnostik Tiga Tingkat Materi Sistem Pertahanan Tubuh	27
8. Hasil Validasi Tes Diagnostik Tiga Tingkat pada Aspek Materi, Konstruksi, dan Bahasa, serta Kriterianya	68
9. Item Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat Sebelum Revisi dan Setelah Revisi Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi	69
10. Item Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat Sebelum Revisi dan Setelah Revisi Berdasarkan Saran Ahli Materi	80
11. Nomer, Jumlah, dan Persentase Jumlah Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang Memiliki Kriteria Daya Beda Sangat Baik, Baik, Cukup, dan Jelek	84
12. Nomer, Jumlah, dan Persentase Jumlah Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat yang Memiliki Kriteria Sukar, Sedang, dan Mudah	85
13. Hasil Rekap Analisis Daya Beda dan Taraf Kesukaran Butir Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat pada Uji Coba Skala Kecil	86
14. Hasil Implementasi Tes Diagnostik Tiga Tingkat Berdasarkan Persentase Kategori Tingkat Pemahaman Konsep Siswa pada Konsep Sistem Pertahanan Tubuh	88
15. Indikator Tanggapan Siswa, Skor Hasil Tanggapan, dan Kriterianya	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Berpikir Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh	17
2. Prosedur Penelitian Metode R&D	18



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	106
2. Kisi-kisi Soal Tes diagnostik Tiga Tingkat	109
3. Soal Tes Diagnostik Tiga Tingkat (Tahap Awal)	114
4. Lembar Hasil Validasi Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat	137
5. Hasil Analisis Validasi Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat	147
6. Kisi-kisi Soal Tes diagnostik Tiga Tingkat Uji Coba Skala Kecil	149
7. Soal Uji Coba Skala Kecil	154
8. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Skala Kecil	177
9. Lembar Jawaban Siswa pada Uji Coba Skala Kecil	178
10. Analisis Daya Beda, Tingkat Kesukaran, dan Reliabilitas Tes Diagnostik Tiga Tingkat Uji Coba Skala Kecil	180
11. Kisi-kisi Soal Tes diagnostik Tiga Tingkat Uji Coba Skala Besar	184
12. Soal Uji Coba Skala Besar	188
13. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Skala Besar	202
14. Lembar Jawaban Siswa pada Uji Coba Skala Besar	203
15. Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	204
16. Rekap Angket Tanggapan Siswa Uji Coba Skala Besar	205
17. Persentase Diagnostik pada Tiap Indikator Uji Coba Skala Luas	206
18. SK Dosen Pembimbing	207
19. Surat Ijin Penelitian	208
20. Surat Keterangan Penelitian	210
21. Dokumentasi	212

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesulitan belajar merupakan permasalahan kompleks yang tidak mudah dilakukan pemecahannya oleh guru. Salah satu permasalahan kesulitan belajar dapat disebabkan oleh perbedaan kemampuan siswa dalam proses pembelajaran. Sukardi (2012) mengungkapkan bahwa ada sebagian guru yang belum menyadari bahwa setiap siswa mempunyai kemampuan yang bervariasi dalam proses pembelajaran. Hal ini terjadi karena sistem pengajaran diberikan dalam satu kelas, sehingga guru berasumsi bahwa siswa dianggap sebagai subjek didik yang memiliki kesiapan belajar yang sama. Ada siswa yang cepat menerima materi pembelajaran, ada pula siswa yang mengalami kesulitan belajar. Suwanto (2013^a) mengungkapkan bahwa kesulitan yang dimiliki oleh siswa harus segera dihilangkan karena kesulitan akan menghambat perkembangan pemahaman konsep siswa.

Biologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang makhluk hidup. Biologi sebagai kajian Ilmu Pengetahuan Alam, menyediakan pengalaman bagi siswa untuk mempelajari berbagai pengetahuan yang berupa konsep, fakta, maupun prinsip. Salah satu tujuan pembelajaran biologi adalah siswa memiliki kemampuan untuk mengembangkan penguasaan konsep dan prinsip biologi. Konsep-konsep biologi yang harus dikuasai dan dikembangkan oleh siswa terkadang terabaikan, padahal salah satu ranah kognitif yang paling penting dalam pembelajaran adalah pemahaman konsep.

Alat ukur akan sangat diperlukan dalam mendiagnosis pemahaman konsep siswa. Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Suwanto (2010^b) mengungkapkan bahwa tes diagnostik akan sangat bermanfaat untuk mengetahui kesulitan belajar siswa dan merupakan langkah awal untuk memperbaiki proses pembelajaran.

Pengembangan tes diagnostik sudah banyak dilakukan oleh para peneliti. Wang sebagaimana dikutip oleh Suwanto (2013^a) telah mengembangkan tes diagnostik dua tingkat (*two-tier diagnostic test*) yang digunakan untuk mengungkap pemahaman konsep siswa pada bidang biologi. Tes diagnostik dua tingkat memiliki dua tingkatan soal. Tingkat pertama adalah butir soal pilihan ganda, sedangkan tingkat kedua berisi pilihan alasan dalam menjawab butir soal pada tingkat pertama. Kelemahan dari bentuk tes diagnostik ini yaitu masih diperlukan wawancara untuk mengetahui miskonsepsi dan pola-pola kesulitan siswa dalam memahami konsep. Pesman (2010) telah mengembangkan tes diagnostik dua tingkat disertai dengan tingkat keyakinan yang selanjutnya disebut dengan tes diagnostik tiga tingkat. Tes diagnostik tiga tingkat memiliki tiga tingkatan soal. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda, tingkat kedua berupa pilihan alasan, dan tingkat ketiga berupa tingkat keyakinan. Pengukuran tingkat keyakinan untuk mengungkap pemahaman konsep siswa sudah pernah dikembangkan oleh Saleem Hasan pada tahun 1999 menggunakan pengukuran tingkat keyakinan yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*).

Certainty of Response Index (CRI) merupakan teknik dengan pengukuran tingkat keyakinan/kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan. *Certainty of Response Index* (CRI) didasarkan pada skala likert yang diberikan bersama dengan jawaban suatu soal. *Certainty of Response Index* (CRI) digunakan untuk membedakan jawaban siswa yang menjawab karena menerka, siswa yang kurang pengetahuannya, siswa yang mengalami miskonsepsi, dan siswa yang benar-benar memahami konsep. Nilai CRI rendah (0-2), menandakan adanya unsur menebak yang menunjukkan ketidaktahuan konsep. Nilai CRI tinggi (3-5) menunjukkan kepercayaan diri yang tinggi. Jika nilai CRI tinggi disertai jawaban benar, maka tingkat keyakinan atas kebenaran konsep dapat teruji dengan baik. Sebaliknya, jika jawaban yang diperoleh salah, hal ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi (Hasan 1999).

Berdasarkan wawancara dengan dua guru biologi di SMA Negeri 1 Nalumsari dan SMA Negeri 1 Pecangaan, diperoleh informasi yang sama bahwa

materi yang dirasa cukup sulit bagi siswa adalah materi sistem pertahanan tubuh. Kesulitan belajar yang dialami siswa menyebabkan hasil belajar siswa juga rendah. Hal ini sesuai dengan hasil observasi di SMA Negeri 1 Nalumsari, bahwa siswa yang belum tuntas KKM mencapai 68%. Tes diagnostik tiga tingkat yang hendak dikembangkan dapat dijadikan sebagai alat ukur yang dapat digunakan oleh guru untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana kelayakan tes diagnostik tiga tingkat menurut para ahli?
2. Bagaimana hasil implementasi tes diagnostik tiga tingkat untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa pada materi sistem pertahanan tubuh?

C. Penegasan Istilah

Penegasan istilah dalam penelitian ini dimaksudkan untuk menegaskan istilah-istilah yang ada di dalam penelitian dengan tujuan untuk mempermudah pemahaman dan menghindari kesalahan penafsiran istilah.

1. Tes diagnostik tiga tingkat

Tes diagnostik tiga tingkat yang dikembangkan pada penelitian ini merupakan tes diagnostik yang memiliki tiga tingkatan soal. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda, tingkat kedua berupa alasan terbuka siswa dalam menjawab butir soal pada tingkat pertama, dan tingkat ketiga berupa indeks keyakinan skala CRI (*Certainty of Response Index*) (Pesman 2010); (Hakim *et al.* 2012).

2. Pemahaman konsep

Konsep merupakan ide atau pengertian yang yang diabstrakkan dari peristiwa konkret (KBBI 2008). Pemahaman konsep merupakan kemampuan mengungkap makna suatu konsep. Pemahaman konsep yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini, didasarkan pada kategori tingkat pemahaman konsep yang

diadaptasi dari Hakim, Liliasari dan Kadarohman (2012). Pemahaman konsep siswa meliputi paham konsep dengan baik, paham konsep tapi tidak percaya diri, tidak paham konsep, dan miskonsepsi.

3. Sistem pertahanan tubuh

Materi sistem pertahanan tubuh merupakan salah satu materi dalam mata pelajaran Biologi yang diajarkan di SMA Kelas XI. Standar kompetensi materi sistem pertahanan tubuh yaitu standar kompetensi 3, yang menuntut siswa mampu menjelaskan struktur dan fungsi organ manusia dan hewan tertentu, kelainan dan/atau penyakit yang mungkin terjadi serta implikasinya pada Salingtemas. Kompetensi dasar materi sistem pertahanan tubuh yaitu kompetensi dasar 3.8, yang menuntut siswa untuk mampu menjelaskan mekanisme pertahanan tubuh terhadap suatu benda asing berupa antigen dan bibit penyakit. Pada penelitian ini, materi sistem pertahanan tubuh dibagi menjadi beberapa konsep untuk memudahkan dalam mengukur pemahaman konsep.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan tes diagnostik tiga tingkat pada materi sistem pertahanan tubuh menurut para ahli.
2. Mengetahui hasil implementasi tes diagnostik tiga tingkat untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa pada materi sistem pertahanan tubuh.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

- a. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah referensi mengenai pengembangan tes diagnostik.
- b. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai masukan bagi penelitian-penelitian yang akan datang mengenai pengembangan tes diagnostik.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

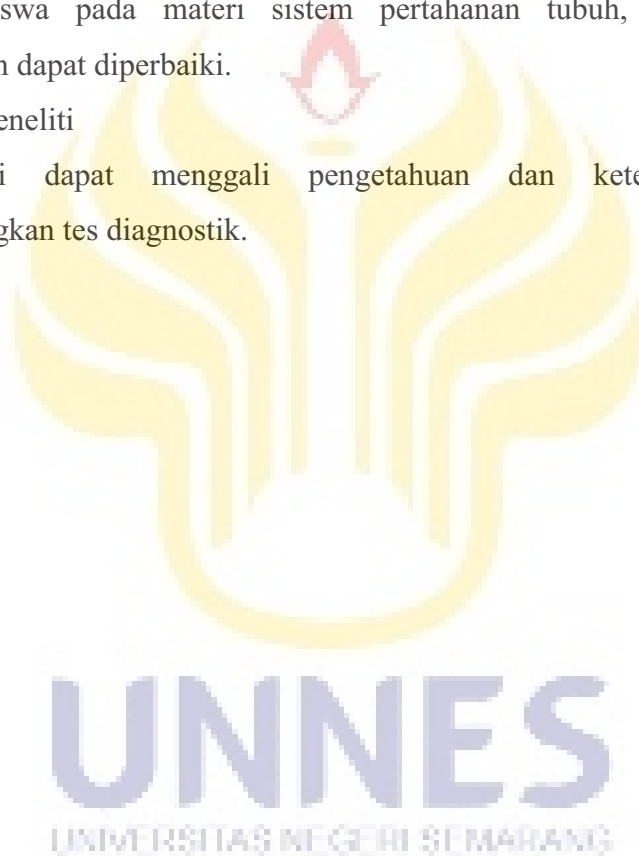
Siswa mengetahui kelemahannya dalam memahami konsep tertentu pada materi sistem pertahanan tubuh, sehingga siswa dapat mengatasinya dengan mempelajari kembali konsep-konsep yang belum dipahami.

b. Bagi Guru

Guru dapat mengetahui pemahaman konsep siswa serta kelemahan dan kekuatan siswa pada materi sistem pertahanan tubuh, sehingga proses pembelajaran dapat diperbaiki.

c. Bagi Peneliti

Peneliti dapat menggali pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan tes diagnostik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tes Diagnostik

Tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan kelemahan-kelemahan tersebut, dapat dilakukan pemberian perlakuan yang tepat (Arikunto 2007). Tes diagnostik digunakan sebagai alat untuk memperbaiki kesulitan belajar yang dialami oleh peserta tes dalam hal ini adalah siswa. Tes diagnostik dirancang secara khusus untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa. Manfaat yang diperoleh dari pelaksanaan tes diagnostik adalah untuk membantu guru dalam pelaksanaan program remedial (Surapranata 2004).

Sudijono (2006) memaparkan bahwa tes diagnostik merupakan tes yang digunakan untuk menentukan secara tepat jenis kesulitan yang dihadapi oleh siswa pada mata pelajaran tertentu. Jika kesulitan siswa tersebut sudah diketahui, maka guru dapat memberikan terapi yang tepat. Hal ini sesuai dengan pendapat Daryanto (2008) bahwa tes diagnostik merupakan tes yang bertujuan untuk mendiagnosis kesulitan belajar siswa untuk mengupayakan adanya perbaikan. Tes diagnostik juga bertujuan untuk mengetahui pengetahuan dasar siswa sebagai landasan untuk menerima pengetahuan selanjutnya (Sudijono 2006).

Tes diagnostik memiliki perbedaan dengan tes prestasi. Menurut Suwanto (2013^a) tes diagnostik dikembangkan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa, sedangkan tes prestasi dikembangkan untuk mengetahui kemampuan-kemampuan siswa setelah mengikuti proses pembelajaran.

Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007) menyatakan bahwa tes diagnostik memiliki beberapa karakteristik sebagai berikut:

1. Tes diagnostik dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, sehingga format dan respons harus didesain memiliki fungsi diagnosis.
2. Tes diagnostik dikembangkan berdasarkan analisis terhadap sumber-sumber penyebab munculnya masalah siswa.

3. Tes diagnostik dibuat dalam bentuk *selected response* (misalnya bentuk pilihan ganda) dan disertai alasan siswa dalam memilih jawaban tersebut, sehingga dapat meminimalisasi adanya unsur menebak dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya.

Terdapat enam pendekatan dalam mengembangkan tes diagnostik menurut Nitko & Brookhart sebagaimana dikutip oleh Suwanto (2013^a), yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pendekatan profil kekuatan dan kelemahan kemampuan pada suatu bidang

Pada pendekatan ini, suatu mata pelajaran dibagi ke dalam bagian-bagian, dimana masing-masing bagian dianggap sebagai ciri atau kemampuan yang terpisah. Hasil diagnosis ini dinyatakan dalam suatu profil kekuatan dan kelemahan siswa. Berikut langkah-langkah pendekatan jenis ini.

- a. Mengenali dua atau lebih bidang kemampuan yang diinginkan untuk membuat profil setiap siswa. Masing-masing bidang kemampuan, hendaknya berhubungan dengan materi yang diajarkan.
 - b. Membuat butir-butir untuk mengukur konsep dasar pada masing-masing bidang.
 - c. Menghimpun soal-soal pada sub-sub tes yang terpisah-pisah, serta mengurutkannya dari yang paling mudah ke yang paling sulit.
 - d. Mengelola masing-masing sub tes secara terpisah, dan menggunakan petunjuk dan pemilihan waktu secara terpisah.
2. Pendekatan mengidentifikasi pengetahuan prasyarat

Pendekatan ini dilakukan dengan cara mengeksplorasi apakah para siswa tertinggal dikarenakan mereka tidak memiliki pengetahuan atau keahlian khusus untuk mempelajari pengetahuan yang akan datang. Langkah dalam pendekatan jenis ini dimulai dengan membuat hierarki dari suatu target pembelajaran yang harus dicapai oleh siswa. Langkah berikutnya, melakukan analisis untuk mengidentifikasi prasyarat-prasyarat yang harus dipahami oleh siswa untuk mencapai target pembelajaran tersebut. Masing-masing prasyarat dilakukan identifikasi, kemudian dianalisis lagi sehingga diperoleh suatu hierarki prasyarat.

3. Pendekatan mengidentifikasi target-target yang tidak dikuasai

Pendekatan ini berpusat pada target-target yang penting dan spesifik dari tujuan pembelajaran yang diharapkan. Guru hanya menaksir target-target yang merupakan hasil pembelajaran dan tidak menaksir target-target prasyarat. Informasi dari tes diagnostik ini adalah suatu daftar target yang sudah atau belum dikuasai oleh siswa. Langkah-langkah pendekatan jenis ini meliputi:

- 1) Mengenal dan menulis pernyataan-pernyataan target pembelajaran yang merupakan hasil pembelajaran.
- 2) Setiap target pembelajaran, dibuat empat sampai delapan butir soal.
- 3) Jika memungkinkan, guru lain sebaiknya juga meninjau setiap butir soal dan menaksir kecocokan butir soal dengan target pembelajaran.
- 4) Mengelompokkan butir-butir soal ke dalam suatu tes tunggal, jika target pembelajaran relatif pendek.
- 5) Memberikan label lulus untuk setiap target pembelajaran jika nilai siswa melebihi *passing grade* yang telah ditentukan.

4. Pendekatan pengidentifikasian kesalahan siswa

Pendekatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekeliruan-kekeliruan siswa. Hasil identifikasi dan klasifikasi setiap kekeliruan-kekeliruan siswa, dapat digunakan sebagai acuan guru untuk memberikan program remedial. Pendekatan ini cukup sulit karena memerlukan pengalaman dan keahlian yang memadai untuk mengidentifikasi kekeliruan-kekeliruan siswa. Wawancara dapat dilakukan untuk menemukan kekeliruan-kekeliruan pada siswa. Guru dapat meminta siswa untuk menjelaskan bagaimana mereka menyelesaikan suatu soal, menjelaskan mengapa mereka menjawab seperti itu, dan memberitahukan aturan untuk menyelesaikan suatu soal.

5. Pendekatan mengidentifikasi struktur pengetahuan siswa

Pendekatan ini dapat dilakukan dengan menggunakan peta konsep. Peta konsep dapat menunjukkan bahwa siswa memiliki pengetahuan-pengetahuan yang terorganisir secara baik atau tidak. Guru dapat mengetahui cara berfikir siswa mengenai keterkaitan konsep-konsep, sehingga dapat diketahui ada tidaknya kekeliruan yang dialami oleh siswa.

6. Pendekatan mengidentifikasi kompetensi untuk menyelesaikan soal cerita

Pendekatan ini menekankan pada siswa tentang pemahaman mereka terhadap komponen-komponen soal cerita. Siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal cerita dapat disebabkan oleh kekurangan pengetahuan linguistik dan faktual, pengetahuan skematis, pengetahuan strategis, atau pengetahuan algoritme.

B. Langkah-langkah Pengembangan Tes Diagnostik

Pengembangan tes diagnostik menurut Ditjen Pendidikan Menengah Dasar dan Menengah (2007) dapat ditempuh dengan menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum dicapai ketuntasannya

Tes diagnostik merupakan tes yang dilakukan untuk mengetahui kesulitan belajar siswa. Siswa yang mengalami kesulitan belajar, cenderung belum mencapai kompetensi dasar yang diharapkan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Guru yang akan mengembangkan tes diagnostik, harus melakukan identifikasi terlebih dahulu terhadap kompetensi-kompetensi dasar manakah yang tidak tercapai. Tercapainya kompetensi dasar dapat dilihat dari munculnya sejumlah indikator. Jika kompetensi dasar tidak tercapai, maka diperlukan diagnosa terhadap indikator-indikator mana saja yang tidak mampu dimunculkan. Kemungkinan masalah dapat terjadi pada indikator-indikator tertentu, sehingga cukup indikator tersebut yang digunakan untuk menyusun tes diagnostik.

2. Menentukan kemungkinan sumber masalah

Kemungkinan sumber masalah dapat ditentukan setelah kompetensi dasar atau indikator yang bermasalah teridentifikasi. Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah (2007) menyatakan bahwa dalam pembelajaran sains, terdapat tiga sumber utama penyebab masalah yaitu, tidak terpenuhinya kemampuan prasyarat, terjadinya miskonsepsi, dan rendahnya kemampuan pemecahan masalah.

3. Menentukan bentuk dan jumlah tes yang sesuai

Pemilihan bentuk dan panjang tes dapat ditentukan oleh tujuan tes, jumlah peserta tes, waktu yang tersedia, cakupan materi tes, dan karakteristik mata

pelajaran yang diujikan (Suwanto 2013^a). Tes objektif pilihan ganda disertai alasan dan tes uraian dapat digunakan untuk mendiagnosa permasalahan belajar siswa.

4. Menyusun kisi-kisi soal

Penyusunan kisi-kisi merupakan langkah penting yang harus dilakukan sebelum melakukan penulisan soal. Surapranata (2004) mengungkapkan bahwa kisi-kisi berguna untuk menjamin bahwa soal yang dikembangkan sesuai dengan tujuan yang hendak diukur. Kisi-kisi tes yang digunakan untuk mengukur kesulitan belajar berbeda dengan kisi-kisi yang digunakan untuk menyusun tes prestasi belajar. Kisi-kisi tes diagnostik setidaknya memuat: a) kompetensi dasar dan indikator yang diduga bermasalah; b) materi pokok yang terkait; c) dugaan sumber masalah; d) bentuk dan jumlah soal, dan e) indikator soal.

5. Menulis soal

Tes diagnostik memiliki karakteristik yang berbeda dengan tes lain. Penulisan soal dilakukan berdasarkan kisi-kisi yang telah dibuat. Jawaban yang diberikan oleh siswa harus dapat menggambarkan masalah atau kesulitan yang dialami oleh siswa. Jika menggunakan bentuk tes uraian, maka guru dapat mengetahui pola berpikir siswa berdasarkan jawaban. Namun, jika bentuk tes berupa pilihan ganda, perlu disertakan alasan siswa dalam menjawab butir soal tersebut.

6. Meninjau soal

Suwanto (2013^a) menyatakan bahwa setelah butir-butir soal dibuat, kemudian dilakukan review untuk memperbaiki soal jika masih ditemukan kekurangan atau kesalahan. Review berkaitan dengan validasi yang dapat dilakukan oleh guru senior, atau ahli di bidangnya.

7. Menyusun kriteria penskoran

Penskoran atau pemeriksaan jawaban siswa harus dilakukan secara objektif mungkin. Penyusunan kriteria penskoran tes diagnostik hendaknya memuat rentang skor yang menggambarkan pada rentang berapa saja siswa didiagnosis sebagai *mastery* (tuntas) yaitu sudah menguasai kompetensi dasar atau belum *mastery* yaitu belum menguasai kompetensi dasar tertentu, atau berupa rambu-

rambu bahwa dengan jumlah jenis kesalahan tertentu siswa yang bersangkutan dinyatakan ber”penyakit” sehingga harus diberikan perlakuan yang tepat (Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah 2007).

C. *Certainty of Response Index (CRI)*

Pada tahun 1999 Saleem Hasan telah mengembangkan suatu metode identifikasi yang dikenal dengan istilah CRI (*Certainty of Response Index*) yang merupakan ukuran tingkat keyakinan responden atau siswa dalam menjawab setiap pertanyaan atau soal yang diberikan. *Certainty of Response Index (CRI)* biasanya digunakan pada Ilmu Pengetahuan Sosial, khususnya penelitian yang sifatnya survey dimana siswa diminta untuk mengisi tingkat keyakinan sesuai dengan kemampuan atas soal yang diberikan. Nilai CRI biasanya didasarkan atas skala tingkat yang diberikan bersamaan dengan skala tingkat keyakinan yang harus dipilih. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat keyakinan responden dalam menjawab butir soal.

Tingkat keyakinan atas jawaban tercermin dalam skala CRI yang diberikan oleh siswa. Nilai CRI yang rendah menandakan ketidakyakinan konsep pada siswa dalam menjawab pertanyaan, dalam hal ini siswa menjawab dengan cara menebak, sedangkan Nilai CRI tinggi mencerminkan keyakinan dan kepastian konsep yang tinggi dalam diri siswa dalam menjawab soal. Skala CRI dan kriterianya serta pengkategorian siswa yang diadaptasi dari Hasan (1999) disajikan secara berturut-turut pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Skala CRI dan Kriterianya

Skala CRI	Kriteria
0	<i>Totally guessed answer</i> (Jika 100% menebak)
1	<i>Almost guess</i> (Jika unsur tebakan 75%-100%)
2	<i>Not sure</i> (Jika unsur tebakan 54%-74%)
3	<i>Sure</i> (Jika unsur tebakan 25%-49%)
4	<i>Almost certain</i> (Jika unsur tebakan 1%-24%)
5	<i>Certain</i> (Jika tidak ada unsur tebakan sama sekali)

Tabel 2. Kategori Siswa Berdasarkan Jawaban dan Nilai CRI Siswa

Jawaban	Nilai CRI	Kategori Siswa
Benar	< 2.5	Tidak paham konsep
Benar	> 2.5	Paham konsep
Salah	< 2.5	Tidak paham konsep
Salah	> 2.5	Miskonsepsi

Metode CRI memiliki kelebihan dan kelemahan. Kelebihan dari metode ini adalah sangat mudah digunakan dalam berbagai jenjang sekolah menengah dan perguruan tinggi. Kelemahan metode ini sangat bergantung pada kejujuran siswa dan dalam pengkategorian siswa. Pengkategorian siswa yang sebenarnya memahami konsep, namun memiliki kepercayaan diri yang rendah, menuntunnya memilih nilai CRI rendah, sehingga dikelompokkan dalam kategori tidak paham konsep. Berdasarkan kelemahan tersebut, Hakim, Liliyasi, dan Kadarohman (2012) memodifikasi metode CRI dengan menggunakan alasan terbuka pada tes pilihan ganda, sehingga siswa yang memahami konsep namun memilih nilai CRI yang rendah, dimasukkan dalam kategori paham konsep tetapi kurang yakin.

D. Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi

Basuki dan Haryanto (2014) mengungkapkan bahwa Taksonomi dalam tujuan pembelajaran dalam domain kognisi menurut Bloom terdiri atas enam tingkatan yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Pengetahuan: Kemampuan untuk mengenali dan mengingat peristilahan, definisi, fakta-fakta, gagasan, pola, urutan, metodologi, prinsip dasar, dan pengingatan data serta informasi lain.
2. Pemahaman: Kemampuan menangkap makna, translasi, membuat interpolasi, menafsirkan pembelajaran, dan mampu menyatakan masalah dengan bahasanya sendiri.
3. Aplikasi: Kemampuan menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, dan lain-lain dalam pembelajaran.
4. Analisis: Kemampuan menguraikan informasi menjadi bagian-bagian penyusunnya, dan mengenali pola hubungannya.
5. Sintesis: Kemampuan menciptakan makna baru dari suatu struktur.

6. Evaluasi: Kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap beberapa hal berdasarkan kriteria tertentu, dan mampu memberikan pertimbangan tentang nilai-nilai suatu gagasan.

Pemahaman merupakan urutan kedua dalam taksonomi Bloom. Pada tingkat pemahaman ini, siswa mampu menarik suatu makna dari suatu pesan atau petunjuk dari soal-soal yang dihadapinya (Suwanto 2013^a). Para siswa dapat memahami suatu hal, jika mereka dapat menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah mereka miliki. Pengetahuan siswa ini dapat berupa konsep-konsep.

Ausubel sebagaimana yang dikutip oleh Dahar (2011), menyatakan bahwa siswa memperoleh konsep-konsep melalui dua cara yaitu pembentukan konsep dan asimilasi konsep. Pembentukan konsep merupakan bentuk kegiatan dalam pembelajaran yang bersifat penemuan. Konsep-konsep yang dibentuk berasal dari stimulus lingkungan. Siswa menentukan kriteria terhadap konsep tersebut melalui proses abstraksi dan diskriminasi. Asimilasi konsep berkaitan dengan cara siswa mengaitkan konsep-konsep dari definisi formal yang mereka peroleh dari pembelajaran, dengan struktur kognitif yang mereka miliki sebelumnya.

Zidny *et al.* (2015) mengungkapkan bahwa pemahaman konsep merupakan pemahaman tentang hal-hal yang berhubungan dengan konsep, arti, sifat, dan uraian mengenai konsep dan juga kemampuan untuk menjelaskan teks, diagram, dan fenomena yang melibatkan konsep-konsep pokok yang bersifat abstrak dan teori-teori dari sains. Pemahaman konsep merupakan proses kognisi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Pemahaman terhadap suatu konsep sangat diperlukan siswa untuk memecahkan masalah. Siswa harus mengetahui aturan-aturan yang relevan dan aturan-aturan tersebut didasarkan pada konsep-konsep yang diperolehnya untuk dapat memecahkan masalah (Dahar 2011). Suwanto (2013^a) mengungkapkan bahwa seorang siswa dikatakan mampu memahami jika seorang siswa tersebut mampu menarik makna dari suatu pesan-pesan atau petunjuk-petunjuk dalam soal-soal yang dihadapinya. Petunjuk-petunjuk soal tersebut dapat berupa komunikasi dalam bentuk lisan maupun tulisan, dan grafik.

Modell, Michael, & Wenderoth (2005) dalam Suwanto (2013^a) mengungkapkan bahwa pemahaman konsep yang tidak konsisten dengan pemahaman konsep yang berlaku umum (para ilmuwan) disebut dengan miskonsepsi. Miskonsepsi terjadi karena ketidakcocokan antara konsep yang dibangun oleh siswa dengan konsep yang berlaku secara umum.

Miskonsepsi terjadi karena kesalahan yang dilakukan seorang dalam membangun konsepsi berdasarkan informasi lingkungan fisik di sekitarnya dan teori yang diterima. Miskonsepsi yang dialami siswa dapat terjadi ketika siswa mengikuti kegiatan proses belajar mengajar di kelas karena kesalahan mengasimilasi konsep-konsep dan merupakan hal yang baru bagi siswa tersebut (Suwanto 2013^a).

E. Tes Diagnostik Tiga Tingkat

Tes diagnostik yang akan dikembangkan pada penelitian ini adalah tes diagnostik tiga tingkat. Tes Diagnostik tiga tingkat memiliki tiga tingkatan soal. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda, tingkat kedua berupa alasan terbuka atas jawaban siswa pada soal tingkat pertama, dan tingkat ketiga berupa tingkat keyakinan siswa dalam bentuk skala CRI. Kriteria tingkat pemahaman konsep siswa berdasarkan jawaban, alasan, dan nilai CRI diadaptasi dari Hakim, Liliarsari, dan Kadarohman (2012) yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Tingkat Pemahaman Konsep Berdasarkan Jawaban, Alasan, dan Nilai CRI.

No	Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Kriteria Tingkat Pemahaman Konsep
1.	Benar	Benar	> 2.5	Memahami konsep dengan baik
2.	Benar	Benar	< 2.5	Memahami konsep tetapi tidak percaya diri dalam menjawab
3.	Benar	Salah	> 2.5	Mengalami miskonsepsi
4.	Benar	Salah	< 2.5	Tidak memahami konsep
5.	Salah	Benar	> 2.5	Mengalami miskonsepsi
6.	Salah	Benar	< 2.5	Tidak memahami konsep
7.	Salah	Salah	> 2.5	Mengalami miskonsepsi
8.	Salah	Salah	< 2.5	Tidak memahami konsep

F. Penelitian yang Relevan

Berbagai penelitian telah dilakukan berkaitan dengan pengembangan tes diagnostik. Suwanto (2013^b) telah mengembangkan tes diagnostik dua tingkat secara terkomputerisasi pada bidang biologi. Tes diagnostik yang dikembangkan oleh Suwanto terdiri dari tiga paket soal yang diujicobakan kepada 258 siswa. Kustiani (2011) juga telah mengembangkan tes diagnostik dua tingkat yang disertai tingkat keyakinan pada materi gelombang. Tes diagnostik dua tingkat yang disertai tingkat keyakinan selanjutnya disebut dengan tes diagnostik tiga tingkat. Tes diagnostik yang berhasil dikembangkan oleh Kustiani (2011) berjumlah 22 soal, kemudian diimplementasikan kepada 21 siswa untuk mendapatkan informasi tentang pemahaman siswa pada materi gelombang.

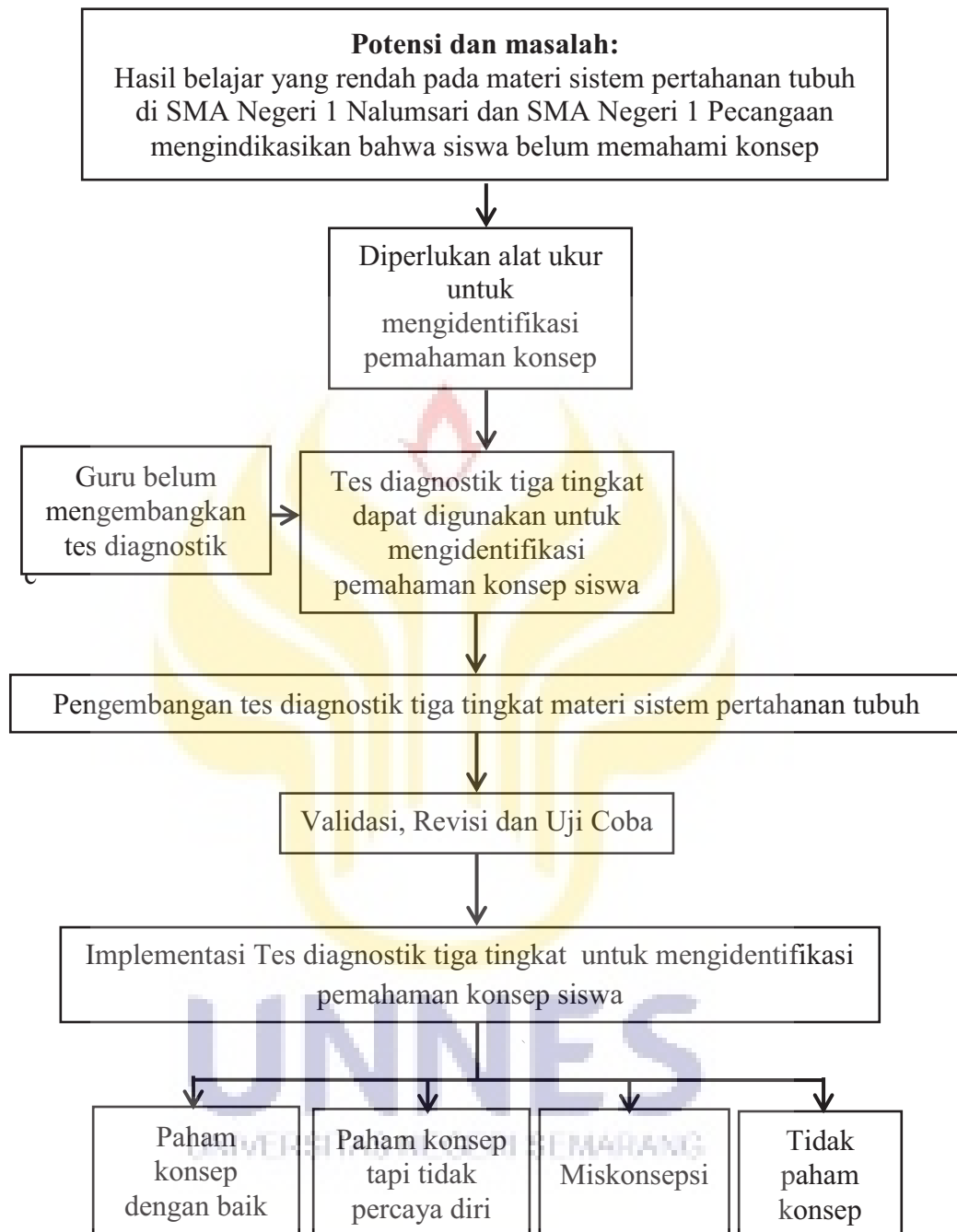
Penelitian untuk mengembangkan tes diagnostik dilakukan dengan berbagai tujuan. Tes diagnostik yang dikembangkan oleh Hidayati (2013) bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan proses sains dengan tema energi pada pembelajaran IPA terpadu. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Wahyuningsih (2013) yaitu pengembangan instrumen tes diagnostik fisika yang bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada siswa.

Pengembangan tes diagnostik tiga tingkat juga dilakukan oleh Handayani (2014) untuk mengungkap miskonsepsi siswa pada materi optik. Tes diagnostik yang terdiri dari 45 soal ini memiliki tiga tingkatan yaitu, tingkatan pertama berupa pertanyaan yang memiliki empat pilihan jawaban, tingkatan kedua berupa alasan yang memiliki empat pilihan alasan, dan tingkat ketiga berupa tingkat keyakinan (terdiri dari enam tingkat keyakinan). Soal tes diagnostik yang disusun, berdasarkan 15 indikator soal dan mencakup 12 sub pokok bahasan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Bunawan (2014), berhasil mengembangkan tes diagnostik tiga tingkat yang berjumlah 20 soal yang divalidasi oleh tiga pakar. Instrumen tes diagnostik tersebut kemudian diimplementasikan kepada 83 mahasiswa jurusan fisika untuk diukur pemahamannya terkait pengetahuan inkuiri sains dan materi Optika Geometri.

G. Kerangka Berpikir

Siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari sistem pertahanan tubuh. Kesulitan belajar tersebut mengakibatkan hasil belajar juga rendah. Rendahnya hasil belajar mengindikasikan bahwa siswa belum memahami konsep dengan benar. Alat ukur akan sangat diperlukan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa dan kesulitan belajar siswa dalam memahami konsep/sub konsep tertentu. Guru belum mengembangkan tes diagnostik tiga tingkat, sehingga perlu dikembangkan tes tersebut untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Setelah dilakukan validasi dan revisi, maka dilakukan uji coba implementasi tes diagnostik tiga tingkat untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa. Hasil implementasi tes diagnostik tiga tingkat yaitu dapat diketahui konsep/sub konsep manakah yang sudah dipahami dengan baik, tidak dipahami, atau dipahami secara salah (miskonsepsi) oleh siswa. Berdasarkan uraian tersebut, kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Berpikir Pengembangan Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Sistem Pertahanan Tubuh

BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Tes diagnostik tiga tingkat pada materi sistem pertahanan tubuh sangat layak digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep siswa SMA.
2. Hasil implementasi menunjukkan bahwa tes diagnostik tiga tingkat dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep siswa SMA pada materi sistem pertahanan tubuh.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti adalah:

1. Implementasi produk tes diagnostik tiga tingkat yang dikembangkan hanya terbatas pada uji coba skala besar, sehingga dibutuhkan tes verifikasi lanjutan.
2. Interpretasi untuk mengetahui kategori pemahaman konsep yang dilakukan peneliti dilakukan secara manual yang cukup menguras waktu, sehingga perlu dikembangkan aplikasi atau sejenisnya untuk membantu dalam menginterpretasi kategori pemahaman konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara
- Asmawi Z. & Noehi N. 1997. *Penilaian Hasil Belajar*. Pusat Antar Universitas, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi: Departemen Pendidikan Dan kebudayaan
- Basuki I. & Hariyanto. 2014. *Assesmen Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Bunawan W. 2014. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat untuk Mengakses Kemampuan Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Edusains*, 6(2): 139-144.
- Dahar R.0 W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga
- Daryanto. 2008. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan. 1997. *Manual Item And Test Analysis (Iteman)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan: Pusat Penelitian dan Pengembangan Sistem Pengujian
- Ditjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. 2007. *Tes Diagnostik*. Jakarta: Depdiknas
- Hakim A., Liliarsari, & Kadarohman. 2012. Student Concept Understanding of Natural Product Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal Of Educational Science*, 4(3): 554-553.
- Handayani S. L. 2014. Mengembangkan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat Sebagai Alat Evaluasi Miskonsepsi Materi Optik. *Tesis*. Semarang: Pascasarjana Universitas Negeri Semarang
- Hasan S., Diola B., & Ella L. K. 1999. Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education Journal*. 34(5): 294-299.
- Haslam, F. & Treagust, D., F. 1987. Diagnosing secondary students' misconceptions of photosynthesis and respiration in plants using a two-tier multiple choice instrument. *Journal of Biological Education*, 21(3): 203-211
- Hidayati T. 2013. Pengembangan Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Keterampilan Proses Sains dengan Tema Energi pada Pembelajaran IPA Terpadu. *Unnes Science Education Journal*, 2(02): 311-399.

- Kustiani. 2011. Pengembangan Tes Diagnosis Kognitif pada Materi Gelombang dan Optik untuk SMP Menggunakan 2-tier Multiple Choice Format. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.
- Pesman H & Eryilmaz, A. 2010. Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research* 3(103): 208-222.
- Purwanto N. 2004. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdaklarya.
- Ramadhani R., Hasanuddin, & Asiah M.D. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia Kelas XI IPA Sma Unggul Ali Hasjmy Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1): 1-9.
- Ratnaningsih, DJ. & Isfarudi, 2013, Analisis Butir Tes Objektif Ujian Akhir Semester Mahasiswa Universitas Terbuka Berdasarkan Teori Tes Modern. *Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh*, 14(02): 98-109.
- Sudijono A. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung : Alfabeta
- Sukardi M. 2012. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Gramedia.
- Surapranata S. 2004. *Panduan Penulisan Tes Tertulis Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Suryabrata, S. 1999. *Pengembangan Alat Ukur Psikologis*. Direktorat jenderal Pendidikan Tinggi: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sutopo. 2014. Miskonsepsi pada Optika Geometri dan Remediasinya. *J-TEQIP*, 2: 356-360.
- Suwarto. 2013^a. *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- _____. 2013^b. Pengembangan *The Two-Tier Diagnostics Tests* pada Bidang Biologi secara Terkomputerisasi. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 14(2):206-224.
- Tim Penyusun Kamus Pusat Bahasa. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama

- Wahyuningsih T. 2013. Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas IX. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 1(1):111-117.
- Zidny R., Wahyu S., & Ali K. 2015. Analisis Pemahaman Konsep Siswa SMA Kelas X pada Materi Persamaan Kimia dan Stoikiometri Melalui Penggunaan Diagram Submikroskopis serta Hubungannya dengan Kemampuan Pemecahan Masalah. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 1 (1): 42-59.

