

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK *TWO TIER*  
*MULTIPLE CHOICE* UNTUK MENDIAGNOSIS  
MISKONSEPSI PADA MATERI METABOLISME SEL  
KELAS VII SMP**

**SKRIPSI**

OLEH  
TIA WULANSARI  
NIM F1071171060



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
2024**

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK *TWO TIER MULTIPLE CHOICE*  
UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI  
METABOLISME SEL KELAS VII SMP**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA  
Program Studi Pendidikan Biologi

**OLEH**  
**TIA WULANSARI**  
**NIM F1071171060**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA  
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS TANJUNGPURA  
2024**

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER MULTIPLE CHOICE UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI METABOLISME SEL KELAS VII SMP

Penanggung Jawab Yuridis

**TIA WULANSARI**

**F1071171060**

Disetujui Oleh:

**Pembimbing 1**



Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, S.Si, M.Pd, Ph.D

NIP. 198105112005012002

**Pembimbing 2**



Laili Fitri Yeni, M.Pd

NIP. 197410082005012002

## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER MULTIPLE CHOICE UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI METABOLISME SEL KELAS VII SMP

Penanggung Jawab Yuridis

**TIA WULANSARI**

**F1071171060**

Disetujui Oleh:

Penguji 1



Dr. Hj. Kurnia Ningsih, M. Pd  
NIP. 196703191991012001

Penguji 2



Dr. Afandi, M.Pd  
NIP. 198705282008121002

**PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER MULTIPLE CHOICE  
UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI  
METABOLISME SEL KELAS VII SMP**

**Penanggung Jawab Yuridis**

**TIA WULANSARI  
NIM F1071171060**

**Disetujui Oleh:**

**Pembimbing 1**

  
Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, S.Si, M.Pd, Ph.D  
NIP. 198105112005012002

**Pembimbing 2**

  
Laili Fitri Yeni, M.Pd  
NIP. 197410082005012002

**Penguji 1**

  
Dr. Hj. Kurnia Ningsih, M. Pd  
NIP. 196703191991012001

**Penguji 2**

  
Dr. Afandi, M.Pd  
NIP. 198705282008121002

**Mengetahui**  
**Ketua Program Studi Pendidikan Biologi,**

  
Dr. Afandi, M.Pd  
NIP. 198705282008121002

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER MULTIPLE CHOICE  
UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI  
METABOLISME SEL KELAS VII SMP

Penanggung Jawab Yuridis

**TIA WULANSARI**  
**NIM F1071171060**

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1

  
Asriah Nurdini Mardiyyaningsih, S.Si, M.Pd, Ph.D  
NIP. 198105112005012002

Pembimbing 2

  
Laili Fitri Yeni, M.Pd  
NIP. 197410082005012002

Penguji 1

  
Dr. Hj. Kurnia Ningsih, M. Pd  
NIP. 196703191991012001

Penguji 2

  
Dr. Afandi, M.Pd  
NIP. 198705282008121002

Mengetahui  
Ketua Jurusan PMIPA,



Dr. Hj. Kurnia Ningsih, M. Pd  
NIP. 196703191991012001

PENGEMBANGAN TES DIAGNOSTIK TWO TIER MULTIPLE CHOICE  
UNTUK MENDIAGNOSIS MISKONSEPSI PADA MATERI  
METABOLISME SEL KELAS VII SMP

Penanggung Jawab Yuridis

**TIA WULANSARI**  
**NIM F1071171060**

Disetujui Oleh:

Pembimbing 1



Asriah Nurdini Mardiyanningsih, S.Si, M.Pd, Ph.D  
NIP. 198105112005012002

Pembimbing 2



Laili Fitri Yeni, M.Pd  
NIP. 197410082005012002

Disahkan Oleh:

Dekan,

**FKIP Universitas Tanjungpura**



Dr. Ahmad Yani T, M.Pd., M.Pdi  
NIP. 196604011991021001

Lulus tanggal: 31 Januari 2023

### **PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : TIA WULANSARI

NIM : F1071171060

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Jurusan/ Prodi : PMIPA/ Pendidikan Biologi

Menyatakan bahwa skripsi yang ditulis ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan alih tulisan atau pikiran orang lain yang diakui sebagai tulisan atau pikiran sendiri. Pendapat atau kutipan yang terdapat dalam skripsi ini dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Apabila kemudian hari dapat dibuktikan skripsi ini hasil peniruan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 14 Februari 2023  
Yang membuat pernyataan,



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yesus Kristus atas luapan cinta Tuhan yang senantiasa membangkitkan penulis dalam keterpurukan sementara menuju kemenangan. Tuhan tidak henti-hentinya mencerahkan cinta-Nya, Kasih dan Berkat selalu mengalir melingkupi penulis dalam menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengembangan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice untuk mendiagnosis Miskonsepsi pada Materi Metabolisme Sel Kelas VII SMP”**.

Penelitian ini diajukan sebagai syarat untuk memenuhi salah satu persyaratan mata kuliah Skripsi pada Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura Pontianak. Dalam kesempatan ini pula penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Asriah Nurdini M., S.Si, M.Pd, Ph.D selaku pembimbing pertama sekaligus pembimbing akademik yang banyak memberikan motivasi, semangat, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Laili Fitri Yeni, M.Si selaku pembimbing kedua yang telah banyak membantu memberikan motivasi, semangat, dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Dr. Kurnia Ningsih, M.Pd selaku dosen penguji pertama dan selaku validator yang telah bersedia membagikan ilmunya dalam memberikan saran dan masukan yang membangun untuk skripsi ini.
4. Dr. Afandi, M.Pd selaku dosen penguji kedua yang telah bersedia memberikan saran dan masukan yang membangun untuk skripsi ini.

5. Dr. Afandi, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak.
6. Stepanus Supardi selaku Kepala Sekolah SMPN 4 Sungai Raya yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
7. Sukarti, S.Pd selaku guru mata pelajaran IPA kelas VII di SMPN 04 Sungai Raya sekaligus validator yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Dr. Masriani, M.Si., Apt selaku Ketua Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak.
9. Dr. Ahmad Yani T, M.Pd selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak.
10. Para dosen Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak, yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama masa perkuliahan.
11. Kedua orang tua tercinta, Ibu Patrisia Untari dan Bapak Apolonius Mustapa, saudara, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan baik yang bersifat moril maupun materil.
12. Para sahabat yang senantiasa hadir dalam suka maupun duka selama penulis mengerjakan skripsi ini, Emilia Yulida, Hicha Siahaan, Yulita Pensa, Rini Silvia, Messy Afriyani, Natalia Wulan Sari, Evi, dan Silvana.
13. Teman-teman Pendidikan Biologi Angkatan 2017 yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.

14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Layaknya manusia biasa, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis berharap adanya kritik dan saran yang membangun demi menyempurnakan skripsi ini di masa mendatang. Akhirnya, besar harapan penulis semoga kebaikan dan ketulusan yang telah penulis tuangkan dalam skripsi ini dapat menjadi berkat bagi banyak orang.

Pontianak, Januari 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK.....	ix
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	8
C. Tujuan Penelitian .....	9
D. Manfaat Penelitian .....	9
E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	11
F. Terminologi (Peristilahan).....	12
BAB II KAJIAN TEORI DAN KERANGKA BERPIKIR .....	14
A. Kajian Teori .....	14
1. Tes Diagnostik untuk Mendiagnosis Miskonsepsi Siswa.....	14
2. Miskonsepsi Siswa yang Terjadi pada Materi Metabolisme Sel .....	19
B. Kerangka Berpikir .....	35
BAB III METODE PENELITIAN .....	38
A. Pendekatan dan Metode Pengembangan.....	38
B. Prosedur Pengembangan .....	38
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	40
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	41
3. Tahap <i>develop</i> (Pengembangan) .....	41
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	47
A. Hasil Studi Pendahuluan .....	47
B. Hasil Pengembangan Produk .....	57
1. Hasil Desain Pengembangan Prototipe Produk .....	57

2. Hasil Validasi Prototipe Produk.....	58
3. Hasil Ujicoba Prototipe Produk .....	66
C. Pembahasan.....	72
1. Tahap <i>Define</i> (Pendefinisian).....	73
2. Tahap <i>Design</i> (Perancangan) .....	79
3. Tahap <i>Develop</i> (Pengembangan) .....	80
BAB V PENUTUP .....	91
A. Kesimpulan .....	91
B. Saran.....	92
DAFTAR PUSTAKA .....	93
LAMPIRAN.....	98

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Penyebab miskonsepsi secara umum dan khusus.....	21
<b>Tabel 2. 2</b> Topik miskonsepsi secara umum pada materi metabolisme sel .....	30
<b>Tabel 2. 3</b> Miskonsepsi siswa pada fotosintesis dan respirasi .....	31
<b>Tabel 3. 1</b> Kategori reliabilitas .....	46
<b>Tabel 4. 1</b> Hasil refleksi guru dalam wawancara .....	48
<b>Tabel 4. 2</b> Indikator Pencapaian Kompetensi.....	50
<b>Tabel 4. 3</b> Hasil kajian literatur tentang jenis-jenis miskonsepsi .....	52
<b>Tabel 4. 4</b> Topik rawan miskonsepsi yang dikembangkan menjadi indikator .....	54
<b>Tabel 4. 5</b> Indikator soal yang digunakan dalam pembuatan kisi-kisi tes.....	55
<b>Tabel 4. 6</b> Perkembangan nilai validasi ahli.....	58
<b>Tabel 4. 7</b> Hasil kevalidan butir soal tes diagnostik <i>two tier multiple choice</i> .....	59
<b>Tabel 4. 8</b> Perbaikan dalam kisi-kisi dan soal tes diagnostik setelah validasi .....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Proses metabolisme, anabolisme, dan katabolisme. ....	24
<b>Gambar 2. 2</b> Tempat terjadinya fotosintesis pada daun.....	25
<b>Gambar 2. 3</b> Proses fotosintesis. ....	26
<b>Gambar 2. 4</b> Proses respirasi. ....	29
<b>Gambar 2. 5</b> Kerangka berpikir. ....	37
<b>Gambar 3. 1</b> Prosedur pengembangan. ....	39
<b>Gambar 4. 1</b> Peta konsep materi metabolisme sel untuk jenjang SMP kelas VII 51	
<b>Gambar 4. 2</b> Perbaikan soal.....	61
<b>Gambar 4. 3</b> Perbaikan soal.....	62
<b>Gambar 4. 4</b> Perbaikan soal.....	63
<b>Gambar 4. 5</b> Perbaikan soal.....	63
<b>Gambar 4. 6</b> Perbaikan soal.....	64
<b>Gambar 4. 7</b> Perbaikan soal.....	64
<b>Gambar 4. 8</b> Perbaikan soal.....	65
<b>Gambar 4. 9</b> Perbaikan soal.....	65

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Guru .....	99
Lampiran 2. Soal-soal yang Digunakan Guru dalam Pembelajaran .....	101
Lampiran 3. Silabus Mata Pelajaran.....	102
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	104
Lampiran 5. Kisi-Kisi Awal Soal Tes Diagnostik Sebelum Revisi .....	108
Lampiran 6. Lembar Telaah Butir Soal Tes Diagnostik .....	120
Lampiran 7. Rekapitulasi Hasil Penilaian Lembar Telaah Butir Soal .....	101
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Penilaian Lembar Telaah Butir Soal .....	136
Lampiran 9. Hasil Rekapitulasi Penskoran Evaluasi Orang Per Orang .....	108
Lampiran 10. Kisi-Kisi Akhir Soal Tes Diagnostik Setelah Revisi.....	1542
Lampiran 11. Soal Tes Diagnostik Materi Metabolisme Sel .....	154
Lampiran 12. Rekapitulasi Hasil Pengujian Pengembangan .....	101
Lampiran 13. Tabel Nilai r Korelasi Product Moment .....	205
Lampiran 14. Hasil Perhitungan Validitas dan Reliabilitas .....	206
Lampiran 15. Dokumentasi Evaluasi Orang Per Orang .....	212
Lampiran 16. Dokumentasi Pengujian Pengembangan.....	213

## ABSTRAK

Kesalahan dan keterbatasan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan akan membuat siswa mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi dapat diatasi salah satunya dengan menggunakan tes diagnostik *two tier multiple choice*. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pengembangan tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa kelas VII SMP pada materi metabolisme sel. Pengembangan tes ini menggunakan tahapan 4D dari Thiagarajan yang dilakukan sampai tahap ketiga dan ditambahkan juga tahapan *one to one* dari Tessmer. Tes ini divalidasi konten oleh tiga ahli dan diujicobakan kepada 30 siswa untuk melakukan validasi empiris. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tes diagnostik *two tier multiple choice* layak digunakan karena semua item memiliki nilai korelasi *point biserial* lebih besar dari nilai  $r$  tabel 0,361 yaitu 0,369 hingga 0,587 dan nilai reliabilitas yang dihitung menggunakan KR 20 sebesar 0,781. Maka, tes diagnostik *two tier multiple choice* yang dikembangkan telah valid dan reliabel sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa pada materi metabolisme sel untuk siswa kelas VII.

**Kata kunci:** Miskonsepsi, Tes Diagnostik, *Two tier Multiple Choice*

## ***ABSTRACT***

*Students' errors and limitations in constructing knowledge make students experience misconceptions. Misconceptions can be overcome by one of them using a two tier multiple choice diagnostic test. This research aims to describe the process of developing a two-tier diagnostic test multiple choice to diagnose misconceptions of seventh grade junior high school students regarding the material cell metabolism. The development of this test uses Tiagarajan's 4D stages which is carried out until the third stage and also adds a one to one stage from Tessmer. This test was content validated by three experts and tested on 30 students to carry out empirical validation. The research result show that the test The two tier multiple choice diagnostic is feasible because all items have the point biserial correlation value is greater than the  $r$  table value of 0,361, namely 0,369 to 0,587 and the reliability value caculated using KR 20 is 0,781. So, The two tier multiple choice diagnostic test developed is valid and reliable so it can be used to diagnose student misconceptions about the material Cell metabolism for class VII students.*

***Keywords: Diagnostic Test, Misconceptions, Two tier Multiple Choice***

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Abad 21 ditandai dengan berkembangnya era revolusi industri 4.0 yang menggabungkan ilmu sains dan teknologi. Menurut Marocco, Aguilar, Bershad, Kotula, & Hindin (2008) pengaruh yang juga dirasakan dalam dunia pendidikan di abad 21 ini adalah siswa dituntut untuk memiliki empat kompetensi berikut yaitu, *conceptual understanding, critical thinking, creative thinking, and collaboration and communication*. Sejalan dengan beberapa kompetensi pembelajaran abad 21, siswa difokuskan kepada proses membangun pengetahuan dan pemahaman konsep supaya dapat diinterpretasikan untuk menghasilkan ilmu baru yang dapat melatih siswa berpikir kritis, berpikir kreatif, kolaboratif, dan mampu mengkomunikasikan suatu ilmu dengan baik (Tayubi, 2005).

Pemahaman konsep atau *conceptual understanding* merupakan salah satu indikator penting untuk mencapai keberhasilan belajar IPA (Ilmu Pengetahuan Alam). Menurut Efriani, Zulyusri, Rahmi, & Sumarmin (2019) IPA adalah ilmu yang diperoleh melalui fenomena-fenomena alam. Ada banyak konsep yang dapat dipelajari dalam pembelajaran IPA yang mana konsep tersebut saling berkaitan satu sama lain. Cabang-cabang ilmu dari IPA sangat beragam yakni ilmu astronomi, ilmu bumi, ilmu kimia, ilmu fisika, dan ilmu biologi.

Ilmu biologi mempelajari tentang konsep ilmiah yang berkaitan dengan makhluk hidup serta segala bentuk proses yang terjadi di dalam makhluk hidup juga

turut masuk dalam kajian ilmu biologi. Adapun proses-proses kimia yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup disebut dengan metabolisme sel. Menurut Syahrizal, Puspita, & Marisa (2020) metabolisme adalah semua reaksi kimia pada organisme yang memungkinkan organisme tersebut untuk bertahan hidup. Metabolisme merupakan salah satu proses yang sangat penting bagi makhluk hidup maka dari itu pemahaman tentang metabolisme terus dikembangkan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih terkini dan komprehensif.

Di jenjang SMP (Sekolah Menengah Pertama) materi metabolisme sel mencakup pokok bahasan fotosintesis dan respirasi. Adapun KD (Kompetensi Dasar) untuk materi metabolisme sel terdapat pada KD 3.5 dan KD 4.5. Pada penelitian ini hanya digunakan KD 3.5 karena instrumen tes yang dikembangkan ini bertujuan untuk mendiagnosis pengetahuan konseptual siswa SMP kelas VII pada materi metabolisme sel dan bukan untuk mendiagnosis keterampilan yang dimiliki siswa. Kemudian, dalam buku paket siswa SMP kelas VII juga dituliskan bahwa cakupan materi metabolisme sel yang dipelajari siswa adalah contoh dari proses metabolisme sel yaitu tentang fotosintesis dan respirasi (Kemendikbud, 2017).

Kajian materi metabolisme sel tidak dapat diamati langsung oleh mata telanjang atau bahkan dengan menggunakan mikroskop. Berbagai media pembelajaran diharapkan dapat membantu siswa dalam memahami konsep metabolisme sel agar siswa dapat mengkonstruksi konsep metabolisme sel dengan baik dan benar serta tidak mengalami miskonsepsi. Selain itu, Efriani, Zulyusri, Rahmi, & Sumarmin (2019) menuturkan bahwa hanya dengan menghafal konsep

tanpa memahami dan memperhatikan hubungan setiap konsep, maka setiap pemahaman siswa terhadap konsep tidak benar. Siswa perlu memahami sungguh-sungguh setiap konsep agar pemahaman siswa terhadap suatu konsep sesuai dengan yang telah disepakati oleh para ilmuwan. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memahami konsep metabolisme sel dengan benar untuk menghindari terjadinya miskonsepsi.

Menurut Yuliati (2017) kesalahan atau ketidaksesuaian konsep dengan pengertian ilmiah yang diterima oleh para ahli disebut sebagai miskonsepsi. Fadllan (2011) menyatakan bahwa faktor yang menyebabkan miskonsepsi yaitu siswa, guru, buku teks, konteks (pengalaman), dan cara mengajar. Kemudian, menurut Suparno (dalam Aulia, 2020) menyebutkan bahwa penyebab miskonsepsi dapat berasal dari siswa, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar. Miskonsepsi yang berasal dari siswa dapat disebabkan oleh adanya kesulitan siswa dalam memahami konsep. Oleh sebab itu, sebisa mungkin miskonsepsi harus dikenali sejak dini sehingga dapat diberikan perlakuan yang tepat untuk memberikan pemahaman konsep yang tepat.

Penelitian terkait miskonsepsi pada materi metabolisme sel untuk jenjang SMP menunjukkan masih terdapat beberapa miskonsepsi yang dominan pada cakupan materi tersebut. Susanti (2018) menyatakan dalam konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan masih terjadi beberapa miskonsepsi siswa seperti, fotosintesis terjadi terus menerus (37,9%), energi yang digunakan untuk berfotosintesis adalah energi cahaya dan panas (34,5%), tumbuhan mengambil CO<sub>2</sub> pada respirasi (47%), tumbuhan melakukan respirasi tanpa adanya cahaya untuk fotosintesis (22,4%),

respirasi pada tumbuhan hanya terjadi pada sel daun (76,4%) dan hanya hewan yang mengambil O<sub>2</sub> dari fotosintesis untuk respirasi (68,9%). Sejalan dengan Susanti, berdasarkan hasil penelitian Siswana, Armen, & Helendra (2017) diketahui miskonsepsi yang dialami siswa antara lain adalah faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis (43,38%), organ tumbuhan tempat terjadinya fotosintesis (42,64%), proses fotosintesis (40,29%), percobaan fotosintesis (39,21%), dan menentukan organisme yang dapat melakukan fotosintesis (38,97%).

Menurut Suwarto (2017) miskonsepsi sangat sulit diubah, karena setiap orang membangun pengetahuan persis dengan pengalamannya. Selain itu, tidak mudah untuk mengubah miskonsepsi itu karena miskonsepsi yang terus melekat akan membuat siswa mengalami kesulitan belajar untuk menghubungkan konsep-konsep yang ada sehingga mengakibatkan konsep tersebut menjadi tidak tepat dan dapat mengganggu pembentukan konsep ilmiah (Gradini, 2016). Materi metabolisme sel ini tidak hanya dipelajari di jenjang SMP, tetapi akan terus dipelajari secara detail pada jenjang pendidikan selanjutnya seperti di SMA (Sekolah Menengah Atas) dan di Perguruan Tinggi. Konsep pada materi metabolisme sel ini saling berkaitan dan apabila dibiarkan begitu saja miskonsepsi ini akan menjadi berbahaya karena akan berdampak pada penerimaan konsep selanjutnya (Yuliati, 2017). Miskonsepsi yang tertanam dalam pikiran siswa akan semakin sulit untuk diperbaiki karena siswa telah terbiasa dengan konsep yang salah.

Konsep yang diperoleh siswa di sekolah tidak hanya sekedar proses konsep yang ditransfer oleh guru melainkan dikonstruksi kembali oleh siswa berdasarkan

pengalamannya. Menurut Zulfiani, Feronika, & Suartini (2009) hal ini sejalan dengan teori belajar konstruktivisme yang dipelopori J. Piaget dan Vygotsky, yaitu siswa dapat mengkonstruksi sendiri pemahamannya dalam kegiatan pembelajaran. Maka dari itu meskipun guru menyampaikan materi yang sama, siswa dapat mengkonstruksi materi tersebut berbeda-beda sesuai pemahamannya. Pengetahuan yang dikonstruksi siswa bisa menjadi salah atau kurang tepat karena adanya keterbatasan pada diri siswa tersebut atau bercampur dengan gagasan-gagasan lain (Septiana, Zulfiani, & Noor, 2014).

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru IPA SMPN 4 Sungai Raya (Lampiran 1) diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajarannya siswa menunjukkan indikasi mengalami miskonsepsi tentang fotosintesis dan respirasi, meskipun guru telah menggunakan berbagai buku seperti buku paket, buku LKS dan juga E-modul. Beberapa contoh miskonsepsi yang ditemui guru selama diskusi tentang fotosintesis dengan siswa antara lain (1) fotosintesis hanya terjadi di siang hari dan respirasi tumbuhan terjadi pada malam hari, (2) tumbuhan dengan daun yang bukan berwarna hijau tidak dapat melakukan fotosintesis, dan (3) bagian tumbuhan yang dapat melakukan fotosintesis hanyalah pada bagian daun. Hasil wawancara tersebut menunjukkan bahwa siswa bisa saja mengalami miskonsepsi pada materi metabolisme sel.

Meskipun guru telah mendeteksi beberapa konsep yang belum tepat pada siswa, namun upaya pendektsian ini baru insidental, saat observasi diskusi siswa. Guru belum pernah memberikan instrumen atau alat untuk mengungkap miskonsepsi pada seluruh siswa di kelas yang diajarnya, sehingga tidak mengetahui

seberapa besar miskonsepsi yang dimiliki oleh siswa. Jikapun guru mencoba memberikan tes untuk mengukur konsep siswa, bentuknya berupa tes formatif dan sumatif terutama yang diambil dari buku pelajaran. Format tes ini kurang sesuai untuk mengungkap adanya miskonsepsi maupun menentukan jenis/ tipe konsep yang keliru dipahami siswa. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Ahmad (2015) bahwa dengan adanya penilaian harian/ ulangan harian dan penilaian akhir sekolah bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai siswa selama satu semester dan juga untuk mengetahui kemajuan anak didik bukannya untuk menentukan miskonsepsi siswa. Tes pilihan ganda yang sesuai untuk mendiagnosis miskonsepsi siswa yaitu dengan menggunakan tes diagnostik.

Menurut Suparno (2013) salah satu cara mengungkap miskonsepsi adalah dengan memberikan instrumen tes pilihan ganda dengan alasan terbuka. Tes jenis ini merupakan cara yang paling mudah dalam implementasinya dan dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi seluruh siswa dalam satu kelas dengan lebih cepat.

Dalam Sudijono (2011) menyatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan secara tepat, jenis kesukaran yang dihadapi oleh peserta didik dalam suatu mata pelajaran tertentu. Kemudian, Arikunto (2012) juga menyatakan bahwa tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Menurut (Widiyatmoko & Shimizu, 2018) alat penilaian yang efektif untuk menilai pemahaman konseptual siswa yaitu instrumen tes

diagnostik. Dalam penelitian ini digunakan tes diagnostik berbentuk pilihan ganda sebagai instrumen evaluasi pendekripsi miskonsepsi.

Menurut suwarto (2017) tes pilihan ganda terdiri dari suatu statement yang belum lengkap dan untuk melengkapi statement tersebut siswa diminta untuk memilih sambungan yang benar untuk statement yang belum lengkap itu. Soal pilihan ganda sering ditemui pada buku paket yang digunakan di sekolah atau pada ulangan harian dan penilaian akhir sekolah. Tes pilihan ganda satu tingkat merupakan bentuk tes pilihan ganda yang paling sederhana yang mana menyajikan beberapa pilihan jawaban yang harus dipilih. Siswa dapat dengan mudah menjawab pertanyaan hanya dengan menebak salah satu pilihan jawabannya karena siswa tidak diminta untuk menyertakan alasan siswa memilih jawaban tersebut sehingga jawaban siswa itu belum dapat dipastikan sebagai miskonsepsi.

Dalam upaya mencegah adanya siswa yang menebak pilihan jawaban, penelitian ini menggunakan bentuk pilihan ganda dua tingkat (*two tier multiple choice*). *Two tier multiple choice* dikembangkan pertama kali oleh Treagust (1988). Treagust menggunakan bentuk *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis kemampuan siswa dalam memahami konsep IPA. *Two tier multiple choice* terdiri dari dua bentuk tingkatan soal. Pada tingkatan pertama berisi batang soal yang memiliki empat alternatif jawaban tertutup. Kemudian, tingkatan kedua merupakan alasan jawaban terbuka. Tingkatan kedua ini diharapkan dapat menggali lebih dalam tentang pemahaman konsep siswa terhadap suatu materi yang ditanyakan sehingga dapat digunakan untuk memastikan konsep yang dimiliki oleh siswa dan siswa bukan hanya menebak pilihan jawaban yang telah disediakan. Kemungkinan

siswa dalam menebak jawaban sangat kecil dalam tes ini sehingga mengurangi kesalahan pengukuran pengetahuan siswa. Menurut Tuysuz (2009) dengan menggunakan instrumen *two tier multiple choice* kemungkinan siswa untuk menebak jawaban benar dapat diperkecil. Selain itu, guru juga dapat mengetahui konsepsi yang dimiliki oleh siswa dan kategori pemahaman siswa. Menurut Suyono (dalam Devina, 2018) tes pilihan ganda disertai alasan terbuka memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa karena guru dapat menentukan tipe kesalahan siswa dalam suatu konsep berdasarkan jawaban yang dipilih serta dapat mengurangi jawaban tebakan siswa.

Penelitian pengembangan tes diagnostik *two tier multiple choice* telah terbukti dapat digunakan untuk menentukan miskonsepsi pada siswa dan penelitian pengembangan tes diagnostik *two tier multiple choice* ini tidak hanya dikembangkan dalam materi pelajaran biologi saja melainkan dikembangkan juga pada materi pelajaran lainnya (Chandrasegaran, Treagust, & Mocerino, 2007; Siswana, Armen, & Helendra, 2017; Abidah, 2018; Sari, 2021; Nai, 2019).

Penelitian ini berupaya untuk mengembangkan produk berupa tes diagnostik *two tier multiple choice* pada materi metabolisme sel. Instrumen ini disesuaikan dengan kebutuhan pemahaman konsep metabolisme sel siswa SMP kelas VII sebagai alat untuk mengungkap miskonsepsi siswa pada level tersebut.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka fokus rumusan masalah dalam penelitian ini secara umum adalah “Bagaimana Pengembangan Tes diagnostik *two*

*tier multiple choice* untuk mendiagnosis Miskonsepsi pada Materi Metabolisme Sel Kelas VII SMP?’’

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini secara khusus adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP?
2. Bagaimana kelayakan tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP?

### **C. Tujuan Penelitian**

Secara umum penelitian ini bertujuan dalam mengembangkan tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP. Adapun tujuan khusus dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

1. Untuk mendesain tes diagnostik *two tier multiple choice* yang dapat digunakan untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP.
2. Untuk mengetahui kelayakan tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP.

### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat secara teoritis

Memberikan informasi dalam dunia pendidikan bahwa evaluasi untuk mengetahui sejauh mana pemahaman konsep atau miskonsepsi siswa sangat penting untuk dilakukan.

## 2. Manfaat secara praktik

### a. Bagi guru

Hasil penelitian ini dapat membantu para guru dalam mempertimbangkan penggunaan strategi pembelajaran yang tepat sehingga tidak terjadi miskonsepsi oleh para siswa dan dapat digunakan untuk mengevaluasi diri dalam pemahaman konsep IPA serta memperbaiki terjadinya miskonsepsi pada siswa.

### b. Bagi siswa

Dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman konsep tentang metabolisme sel agar tidak mengalami miskonsepsi.

### c. Bagi sekolah

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai dasar untuk meningkatkan kualitas pengajaran di jenjang Sekolah Menengah Pertama.

### d. Bagi peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan, pengalaman dan bahan masukan bagi peneliti sebagai calon guru untuk memahami konsep pembelajaran yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa agar tidak terjadi miskonsepsi.

## **E. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

Asumsi pengembangan tes di diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP adalah sebagai berikut:

1. Siswa kelas VII SMP memiliki perkembangan pengetahuan yang setara. Sesuai dengan yang telah dikemukakan oleh Piaget (dalam Ibda, 2015) bahwa perkembangan kognitif anak pada umur 12 tahun ke atas telah memasuki tahap operasional formal. Pada periode ini siswa sudah memiliki kemampuan berpikir abstrak.
2. Siswa bisa saja mengalami miskonsepsi selama siswa memahami dan menerjemahkan konsep yang ada. Adapun miskonsepsi yang ada pada siswa berbeda-beda, yaitu sesuai dengan cara setiap siswa mengkonstruksi pengetahuannya. Menurut Suparno (2013) berdasarkan pandangan konstruktivisme, siswa membentuk pengetahuannya sendiri melalui lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari maka dari itu pengetahuan yang dibentuk oleh siswa memungkinkan timbulnya kesalahan dan mengakibatkan terjadinya miskonsepsi.

Adapun berikut beberapa keterbatasan pada pengembangan tes diagnostik *two tier multiple choice* untuk mendiagnosis miskonsepsi pada materi metabolisme sel kelas VII SMP:

1. Tes diagnostik dibatasi pada materi metabolisme sel dalam konsep fotosintesis dan respirasi. Materi metabolisme sel untuk SMP kelas VII mempelajari cakupan materi yang sederhana dengan membahas konsep

fotosintesis dan respirasi. Meskipun cakupan materinya sederhana, namun konsep-konsep yang saling berkaitan di dalamnya seringkali membuat siswa mengalami miskonsepsi.

2. Prosedur pengembangan penelitian dibatasi hanya sampai tahap *develop*/ pengembangan yaitu pada uji coba produk karena tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes yang layak dan memiliki kualitas yang baik sehingga benar-benar dapat membantu untuk mendiagnosis kesalahpahaman konsep siswa. Penelitian ini tidak dilanjutkan ke tahap *Disseminate*/ penyebarluasan karena minimnya biaya dan waktu penelitian.

#### **F. Terminologi (Peristilahan)**

1. Pengembangan Tes Diagnostik

Pengembangan tes diagnostik pada penelitian ini menggunakan model penelitian 4D dikembangkan oleh Thiagarajan, Semmel, & Semmel (1974). Menurut Thiagarajan langkah-langkah untuk melakukan penelitian dan pengembangan diantaranya ialah: (1) *Define*, (2) *Design*, (3) *Develop*, dan (4) *Disseminate*. Adapun dalam penelitian ini peneliti hanya melakukan penelitian sampai pada tahap ke tiga yaitu *Develop* dan dimodifikasi dengan teknik evaluasi Tessmer (1993).

2. *Two tier Multiple Choice*

*Two tier Multiple Choice* adalah pilihan ganda disertai alasan atau dapat disebut juga sebagai pilihan ganda dua tingkat. Penelitian ini menggunakan *Two tier Multiple Choice* terdiri dari dua tingkatan soal. Pada tingkatan

pertama terdiri dari pilihan 4 jawaban tertutup dan pada tingkatan kedua terdapat 1 alasan terbuka.

### 3. Miskonsepsi

Miskonsepsi digunakan untuk menggambarkan konsepsi siswa yang berada di luar pemahaman ilmiah terhadap fenomena-fenomena atau peristiwa (Mustaqim, Zulfiani, & Herlanti, 2014). Dalam hal ini miskonsepsi yang dimaksud ialah miskonsepsi siswa dalam materi metabolisme sel.

### 4. Metabolisme Sel

Metabolisme sel adalah salah satu materi biologi yang termasuk ke dalam pelajaran IPA di sekolah menengah pertama kelas VII pada semester ganjil kurikulum 2013. Cakupan materi yang terdapat pada materi metabolisme sel yaitu tentang konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan.

### 5. Validitas

Validitas menurut KBBI (2021) adalah sifat benar menurut bahan bukti yang ada, logika berpikir, atau kekuatan hukum. Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas konstruk dan empiris.