

PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST* DENGAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs

(Skripsi)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Fisika

**Oleh :
LIA JUNIYATI
NPM : 1511090209**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2022 M**

PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST* DENGAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs

(Skripsi)

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas Dan Memenuhi
Syarat-Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)
Dalam Ilmu Fisika

Oleh :
LIA JUNIYATI
NPM : 1511090209

Jurusan : Pendidikan Fisika

Dosen Pembimbing 1 : Sri Latifah, M.Sc

Dosen Pembimbing 2 : Rahma Diani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1442 H/2022 M**

ABSTRAK

Latar belakang dari penelitian ini adalah kendala saat pembelajaran yaitu kurangnya alat peraga tentang materi fisika, masih banyak siswa yang mengetahui tapi dengan pemikiran mereka saja bukan dengan pemahaman konsep yang benar sehingga terjadi miskonsepsi pada siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan, dan menghasilkan produk berupa instrumen *four tier diagnostic test* dengan *certainty of response index (CRI)*, mengetahui kelayakan instrumen *four tier* dan Mengetahui respon guru terhadap instrumen *four tier diagnostic test* dengan *certainty of response index (CRI)* pada pembelajaran fisika SMP/MTs.

Penelitian ini menggunakan Langkah-langkah penelitian dan pengembangan dari model 4D yang merupakan singkatan dari (*Define/Pendefinisian, Design/Perancangan, Development/Pengembangan, dan Dissemination/Penyebaran*). Peneliti mengembangkan instrumen *four tier* dengan beberapa tahapan yaitu, membuat kisi-kisi soal, membuat petunjuk pengerjaan soal, membuat soal dengan empat tingkatan, membuat kunci jawaban, instrumen tes *four tier* di validasi para ahli instrumen, ahli materi dan ahli bahasa, Peneliti melakukan tes uji coba kelayakan instrumen pada 3 sekolah, untuk mengetahui uji validitas item soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengembangan instrumen *four tier diagnostic test* dengan *certainty of response index (CRI)* pada materi suhu dan kalor untuk mengetahui pemahaman konsep siswa, maka dapat disimpulkan instrumen *four tier* dapat digunakan untuk tes diagnostik siswa dengan validasi terhadap produk yang peneliti kembangkan telah diuji kelayakan berdasarkan validasi ahli instrumen tes, Hasil angket validasi ahli instrumen tes diperoleh nilai sebesar 87% dengan kategori sangat baik. Sedangkan hasil angket validasi ahli materi diperoleh nilai sebesar 91% dengan kategori sangat baik dan hasil angket ahli bahasa diperoleh nilai sebesar 80% dengan kategori sangat baik, dari hasil wawancara kepada guru disekolah menunjukkan bahwa guru memberikan respon positif terhadap soal *four tier*, karena selain dapat digunakan sebagai alat evaluasi juga dapat digunakan untuk mengidentifikasi siswa yang

paham, tidak paham, miskonsepsi dan mengalami eror ketika mengerjakan tes evaluasi materi yang sudah disampaikan. Hal tersebut dapat dijadikan sebagai referensi guru untuk mengetahui lebih dalam mengenai pemahaman konsep siswa.

Kata kunci : Instrumen Tes, Instrumen *Four tier*, Pembelajaran Fisika.

ABSTRACT

The background of this research is the obstacle during learning, namely the lack of teaching aids about physics material, there are still many students who know but with their thinking alone not with the correct understanding of the concept so that misconceptions occur in students. This study aims to develop, and produce a product in the form of a *four-tier diagnostic test instrument* with a *certainty of response index (CRI)* , to determine the feasibility of a *four-tier instrument* and Knowing the teacher's response to the *four tier diagnostic test instrument* with *certainty of response index (CRI)* in SMP/MTs physics learning.

This study uses research and development steps from the 4D model which stands for (*Define* / Definition, *Design* / Design, *Development* / Development, and *Dissemination* / Spread). Researchers developed a *four instrument tier* with several stages, namely, making a grid of questions, making instructions for working on questions, making questions with four levels, making answer keys, *four test instruments. tier* validated by instrument experts, material experts and linguists. Researchers conducted a feasibility test of the instrument in 3 schools, to determine the validity of the item test items, reliability, level of difficulty, and differentiating power. Based on the results of research regarding the development of a *four-tier diagnostic test instrument* with a *certainty of response index (CRI)* on the material of temperature and heat to determine students' conceptual understanding, it can be concluded that the *four-tier instrument* can be used for student diagnostic tests with validation of the product that the researcher developed has been tested. feasibility based on expert validation of the test instrument, the results of the questionnaire expert validation of the test instrument obtained a score of 87% with a very good category. While the results of the material expert validation questionnaire obtained a value of 91% with a very good category and the results of the linguist questionnaire obtained a score of 80% with a very good category, from the results of interviews with teachers at school showed that the teacher gave a positive response to questions *four tier* , because in addition to being used as

an evaluation tool, it can also be used to identify students who understand, do not understand, have misconceptions and experience errors when doing evaluation tests on the material that has been delivered. This can be used as a teacher reference to find out more about students' understanding of concepts.

Keywords : Test Instruments, *Four tier Instruments* , Physics Learning.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST* DENGAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs**

Nama : Lia Juniwati

NPM : 1511090209

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Dimunafqsyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Sri Latifah, M.Sc

NIP.197903212011012003

Pembimbing II

Rahma Diani, M.Pd

NIP.198904172015032008

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Sri Latifah, M.Sc

NIP .197903212011012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Letkol Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. (0721) 783260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul "**PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST* DENGAN *CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs**" disusun oleh **Lia Juniwati, NPM. 1511090209**, Program Studi **Pendidikan Fisika**, telah diujikan dalam sidang Munaqosah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, pada Hari/Tanggal: Selasa/05 April 2022.

TIM MUNAQOSAH

Ketua	: Dr. Yuberti, M.Pd.	(.....)
Sekretaris	: Welly Anggraini, M.Si.	(.....)
Penguji Utama	: Happy Komikesari, M.Pd, M.Si.	(.....)
Penguji I	: Sri Latifah, M.Sc.	(.....)
Penguji II	: Rahma Diani, M.Pd.	(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Lia Juniyati
NPM : 1511090209
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “ **Pengembangan Instrumen *Four Tier Diagnostic Test* dengan *Certainty of Response Index (CRI)* Pada Pembelajaran Fisika SMP/MTs**” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah dirujuk dan disebut *footnote* atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, Maret 2022
Penulis

Lia Juniyati
NPM : 1511090209

MOTTO

يَمَعَشَرَ الْجِنِّ وَالْإِنْسِ إِنْ أَسْتَطَعْتُمْ أَنْ تَنْفُذُوا مِنْ أَقْطَارِ السَّمَوَاتِ
وَالْأَرْضِ فَانْفُذُوا لَا تَنْفُذُونَ إِلَّا بِسُلْطَنِ ۖ

“Wahai golongan jin dan manusia! Jika kamu sanggup menembus (melintasi) penjuru langit dan bumi, maka lintasilah. Kamu tidak akan mampu menembusnya kecuali dengan kekuatan (dari Allah)”.

(QS. Ar Rahman: 33)

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا أَصْبِرُوا وَصَابِرُوا وَرَابِطُوا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ
تُفْلِحُونَ

“Hai orang-orang yang beriman, Bersabarlah kamu dan kuatkanlah kesabaranmu dan tetapkanlah bersiap siaga (di perbatasan negerimu) dan bertakwalah kepada Allah, supaya kamu beruntung”.

(QS. Al Imron: 200)

PERSEMBAHAN

Salam silaturahmi penulis sampaikan, semoga kita semua senantiasa mendapatkan rahmat dan hidayah Allah, Rabb semesta alam. Skripsi ini penulis persembahkan kepada orang-orang yang selalu mencintai dan memberi makna dalam hidup penulis, terutama bagi:

1. Orang yang kuharapkan ridhanya dan selalu mencintaiku tanpa syarat, yaitu orang tuaku tercinta Bapak Suherman dan Ibu Ida Laila. Dengan cintanya, Terima kasih atas ketulusan cinta dan kasih sayang sepenuh hati, dukungan moril maupun materil serta keikhlasan dalam menyelipkan namaku di setiap doa Bapak dan Ibu . Setiap kali keberuntungan itu datang maka aku percaya doa-doa kalian telah didengar-Nya. Semoga Allah senantiasa melindungi dan merahmati Bapak dan Ibu, serta memberikan balasan terindah dengan jannah_Nya.
2. Murobbiyahku yang senantiasa tulus mendidik serta memberikan lautan ilmu pada diri yang masih fakir ilmu ini, semoga Allah membalas segala jasa- jasmu dengan jannah_Nya.
3. Kakak dan adik yang aku sayangi karena Allah, ayuk Sholeha dan adik Anis Handayani yang tiada henti memberikan nasihat, semangat, dan dukungan bagi penulis, semoga Allah membalas segala jasa-jasmu dengan balasan terindah yaitu Jannah_Nya.
4. Teman- teman, sahabat, orang terdekat yang menemaniku saat ini, kakak, adek dan kerabat sekalian yang aku sayangi karena Allah,yang tiada henti memberi semangat dan dukungan bagi penulis.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Lia Juniyati, dilahirkan di Simpang Luas, kecamatan Sungai Are, Oku Selatan, Sumatera Selatan, pada tanggal 16 Juni 1997. Penulis merupakan anak kedua dari 3 bersaudara dari pasangan bapak Suherman dan ibu Ida Laila. Pendidikan yang ditempuh penulis dimulai dari pendidikan dasar yaitu di SDN 1 Simpang Luas, lulus pada tahun 2009. Selanjutnya penulis menempuh pendidikan di SMP N 1 Sungai Are, lulus pada tahun 2012, selama menempuh pendidikan ini peneliti aktif dalam kegiatan Pramuka, penulis pernah meraih juara 1 sejak kelas 8 hingga kelas 9. Jenjang menengah atas penulis tempuh di MAN BATURAJA dan penulis lulus pada tahun 2015. Selama menempuh pendidikan ini penulis meraih juara 1 dan 2 sejak kelas 10 hingga kelas 12. Terhitung sejak tahun 2015 penulis terdaftar sebagai mahasiswi Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung program studi Pendidikan Fisika.

Penulis melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MAN 2 Bandar Lampung dan penulis melaksanakan penelitian di MTs N 2 Bandar Lampung, MTs Assalam dan SMP N 2 Tanjung sari.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wa Rahmatullaahi Wa Barakaatuh.

Segala puji bagi Allah, Rabb semesta alam, yang telah memberikan nikmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST DENGAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI) PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs*”**.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada Sang Musthafa yakni suri tauladan kita Rasulullah SAW, beserta keluarga, para sahabat, para tabi'in, tabiut tabi'in, dan kita sebagai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan, sehingga kita termaksud orang-orang yang mendapat syafaatnya di akhirat kelak. Amin. Peneliti menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah dapat peneliti selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurngi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus peneliti ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung (2015).
3. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika UIN RadenIntan Lampung dan selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Ibu Rahma Diani, M.Pd selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi kepada

- peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/ibu Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung khususnya di prodi Pendidikan Fisika yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini
 6. Adik-adik peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
 7. Sahabat shalihahku Junnati, Nanda, Indah, Mukaromah yang selalu siap memberikan bantuan berupa do'a dan dukungan kepada peneliti.
 8. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2015 khususnya kelas D, teman-teman di grup "*Sisterhood*", teman-teman KKN, teman -teman PPL dan teman-teman lainnya yang selalu memberikan saran, menjadi teman mengejar impian dan mengukir sejarah dalam hidupku, yang telah menjadi keluarga terbaik selama ini.
 9. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan, ketidaksempurnaan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, maka kritik dan saran akan peneliti terima dengan segenap hati terbuka untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aaamiin.

Bandar Lampung, Maret 2022
Penulis

Lia Juniyati
NPM: 1511090209

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
SURAT PERNYATAAN	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN.....	x
RIWAYAT HIDUP	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah	2
C. Identifikasi Masalah	9
D. Pembatasan Masalah	9
E. Rumusan Masalah	9
F. Tujuan Penelitian	10
G. Manfaat Penelitian	10
BAB II LANDASAN TEORI	11
A. Konsep Pengembangan Model	11
1. Pengertian	11
2. Ruang Lingkup Penelitian dan Pengembangan	12
3. Langkah-langkah Penelitian	13
B. Acuan Teoritik	13
1. Miskonsepsi	13
2. Diagnostik tes	16
3. <i>Four Tier</i> Diagnostik tes	18
4. <i>Certainty of Response Index (CRI)</i>	20
5. Suhu dan Kalor	23
C. Penelitian Relevan.....	26
D. Desain Instrumen.....	27

BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Tempat dan Waktu Penelitian	31
1. Tempat Penelitian	31
2. Waktu Penelitian	31
B. Karakteristik Sasaran Penelitian	31
C. Pendekatan dan Metode Penelitian	32
D. Langkah-langkah Pengembangan	32
E. Pengumpulan Data dan Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
A. Hasil Penelitian	47
1. Tahap Pendefinisian (Define)	47
2. Tahap Perancangan (Design)	48
3. Tahap Pengembangan (Development)	50
B. Pembahasan	63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	69
A. Kesimpulan	69
B. Saran	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1. Hasil miskonsepsi siswa	4
Tabel 2.1. Kategori Konsepsi Siswa Berdasarkan Jawaban pada Four-Tier Diagnostic Test	19
Tabel 2.2. Skala CRI (Certainty of Response Index)	21
Tabel 2.3. Kriteria untuk Membedakan antara Paham Konsep, Tidak Paham Konsep dan Miskonsepsi	22
Tabel 3.1. Daftar Tim Validasi Produk	37
Tabel 3.2. Kriteria Interpretasi Skor	41
Tabel 3.3. Ketentuan Uji Validitas	42
Tabel 3.4. Interpretasi Korelasi	42
Tabel 3.5. Ketentuan Uji Reliabilitas	43
Tabel 3.6. Kriteria Reliabilitas	43
Tabel 3.7. Tingkat Kesukaran	44
Tabel 3.8. Daya Pembeda	45
Tabel 4.1 Kompetisi dasar pada materi Suhu dan Kalor	48
Tabel 4.2 Hasil persentase pendapat ahli instrumen tes tahap awal	51
Tabel 4.3 Penilaian Validator Secara Umum	51
Tabel 4.4 Saran perbaikan oleh validator ahli instrumen tes	52
Tabel 4.5 Hasil persentase pendapat ahli instrumen tes tahap revisi	52
Tabel 4.6 Hasil persentase pendapat ahli materi tahap awal	53
Tabel 4.7 Penilaian Validator Secara Umum	53
Tabel 4.8 Saran perbaikan oleh validator ahli materi	54
Tabel 4.9 Hasil persentase pendapat ahli materi tahap revisi	54
Tabel 4.10 Hasil persentase pendapat ahli materi tahap awal	55
Tabel 4.11 Penilaian Validator Secara Umum	55
Tabel 4.12 Saran perbaikan oleh validator ahli bahasa	56
Tabel 4.13 Hasil persentase pendapat ahli bahasa tahap revisi ...	56
Tabel 4.14 Hasil uji validitas butir soal	57
Tabel 4.15 Hasil uji reliabilitas	58
Tabel 4.16 Hasil uji tingkat kesukaran	59
Tabel 4.17 Hasil Daya Beda	60
Tabel 4.18 Hasil pengecoh soal	61
Tabel 4.19 Hasil Persentase Miskonsepsi siswa	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Langkah-langkah desain instrumen four tier	28
Gambar 3.1 Langkah-langkah Pengembangan dengan model 4D	33

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Produk Instrumen *Four Tier*
- Lampiran 2 Validasi Ahli Instrumen Tahap Awal
- Lampiran 3 Validasi Ahli Instrumen Tahap Revisi
- Lampiran 4 Validasi Ahli Materi Tahap Awal
- Lampiran 5 Validasi Ahli Materi Tahap Revisi
- Lampiran 6 Validasi Ahli Bahasa Tahap Awal
- Lampiran 7 Validasi Ahli Bahasa Tahap Revisi
- Lampiran 8 Uji Validitas
- Lampiran 9 Reliabilitas
- Lampiran 10 Uji Tingkat Kesukaran
- Lampiran 11 Uji Daya Beda
- Lampiran 12 Kualitas Pengecoh
- Lampiran 13 Miskonsepsi MTs N 2 Bandar Lampung
- Lampiran 14 Miskonsepsi MTs Assalam Lampung Selatan
- Lampiran 15 Miskonsepsi SMP N 2 Tanjung Sari Lampung Selatan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Untuk mempermudah dalam memahami judul skripsi ini, maka penulis akan memperjelas terlebih dahulu kalimat yang dianggap penting dan sebagai gambaran dari keseluruhan isi skripsi. Peneliti akan memberikan penjelasan dan pembatasan istilah, agar terhindar dari kesalahpahaman dalam pembahasan skripsi yang berjudul **“PENGEMBANGAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST DENGAN CERTAINTY OF RESPONSE INDEX (CRI)* PADA PEMBELAJARAN FISIKA SMP/MTs”**, yaitu sebagai berikut :

Pengembangan: Pengembangan adalah suatu metode penelitian yang banyak digunakan di industri, baik industrial manufaktur maupun industri produk olahan seperti makanan dan obat-obatan. Keberhasilannya untuk menghasilkan produk-produk unggulan menarik para peneliti di bidang pendidikan untuk menerapkannya untuk menghasilkan produk pembelajaran yang dapat meningkatkan kualitas pembelajaran, bahkan kualitas pendidikan pada umumnya.¹

Instrumen: Instrumen adalah produk yang dikembangkan untuk mengetahui apakah materi yang diberikan dapat dipahami siswa atau belum.

Four-tier: *Four-tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan.

CRI: *CRI (Certainty of Response Index)* adalah untuk mengukur suatu miskonsepsi yang tengah terjadi. responden

¹ Yuberti, ‘Penelitian dan Pengembangan’ yang belum diminati dan Perspektifnya’, Kompilasi Artikel 30 April 2016

diminta untuk menjawab pertanyaan disertai dengan pemberian derajat atau skala (tingkat) keyakinan responden dalam menjawab pertanyaan tersebut.

Pembelajaran: Pembelajaran adalah proses intreaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan tingkah laku kearah yang lebih baik.²

Fisika: Fisika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat menekankan pada pemahaman konsep³. Fisika tidak hanya bertujuan untuk membekali peserta didik dengan ilmu tetapi juga bertujuan untuk menciptakan peserta didik yang mengagungkan kebesaran Allah.⁴ Pembelajaran fisika sering dianggap pembelajaran yang sulit, sehingga siswa tidak jarang mengalami kesulitan ketika memahami konsep. Pembelajaran fisika yang menggunakan pendekatan faktual terutama bertujuan untuk mengenalkan siswa pada berbagai fakta di dalam sains.

B. Latar Belakang Masalah

Pada akhir proses pembelajaran fisika, siswa hanya diharapkan memperoleh informasi tentang hal-hal yang telah diajarkan. Siswa dituntut untuk memahami konsep bukan hanya sekedar mengetahui rumus saja, karena fisika terdapat rumus, konsep, hukum, prinsip serta peristiwa kehidupan sehari-hari. Siswa mengetahui rumus tapi tidak memahami konsep, siswa memahami konsep akan tetapi tidak memahami prinsip kerja konsep dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini akan sulit untuk

² Mukarramah Mustari, 'Pengembangan Instrumen Ranah Kognitif Pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* 05 (1) (2016) 122

³ Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, and Muhamad Gina Nugraha, 'Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017).h.176

⁴ Sri Latifah, Eka Setiawati, Abdul Basith, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Kalor" *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* 05 (1) (2016) 44

membedakan antara siswa yang paham konsep dengan tidak paham konsep. Untuk itu perlu upaya membedakan antara siswa yang paham konsep dengan siswa yang salah konsep bahkan tidak tahu konsep⁵. Proses belajar mengajar akan berjalan kurang maksimal disebabkan oleh beberapa masalah, salah satu masalah yang biasa ditemukan pada pembelajaran fisika adalah miskonsepsi.

Fakta mengatakan bahwa tidak semua siswa menangkap informasi yang diberikan oleh guru. Apalagi di dalam mata pelajaran fisika yang memuat konsep ilmiah sehingga sulit untuk dipahami⁶. Hal ini dapat menyebabkan kesenjangan antara pemahaman peserta didik dan konsep yang dianut para ahli⁷. Penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Menurut peneliti siswa yang tidak paham disebabkan pengetahuan yang diperoleh siswa saat pembelajaran di kelas kurang membantu siswa dalam memahi konsep hukum Newton dan penerapannya sehingga siswa tidak yakin dengan jawabannya⁸.

Pengetahuan atau konsep awal yang dimiliki siswa disebut konsepsi. Konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah disebut sebagai miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan suatu interpretasi

⁵ Resti Rahayu, Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Pada Materi Hukum Newton Dengan Menggunakan *Four-Tier Diagnostic*. SKRIPSI. UIN Raden Intan Lampung 2018

⁶ Sri Jumini, Banar Dwi Retyanto, and Vivi Noviyanti, 'Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test* Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak', 2016.h.197;

Fathia Rahmi and Mara Bangun Harahap, 'Pengaruh Model Pembelajaran Pencapaian Konsep Dengan Menggunakan Peta Pikiran Sebagai Upaya Mengurangi Miskonsepsi Siswa', *Jurnal INPAFI*, 1.2 (2013).h.185-186.

⁷ Dimas Adiansyah Syahrul and Woro Setyarsih, 'Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab

Miskonsepsi Siswa Dengan *Three-Tier Diagnostic Test* Pada Materi Dinamika Rotasi', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.3 (2015.).h.67; Surya Gumilar, 'Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan *Certainty of Respon Index (Cri)*', *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2.1 (2016).h.60.

⁸ Lika Tia Amalia, "Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik *Four-Tier Pada Konsep Hukum Newton Dan Penerapannya Terhadap Siswa Kelas X Di Sman 5 Kota Serang*" SKRIPSI. Universitas Islam Syarif Hidayatullah Jakarta 2018

konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak dapat diterima. Secara rinci, miskonsepsi merupakan pemahaman yang tidak akurat tentang konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah tentang penerapan konsep, pemaknaan konsep yang berbeda, kekacauan konsep-konsep yang berbeda, dan hubungan konsep-konsep yang tidak benar⁹.

Jadi, miskonsepsi terjadi karena adanya konsepsi yang dibangun oleh siswa berdasarkan pemahaman pribadi sehingga berimplikasi kepada siswa membangun konsep yang tidak lengkap dan tidak sesuai dengan konsep ilmiah ataupun konsep para ahli fisika. Oleh karena itu, miskonsepsi dapat terjadi secara konsisten di dalam pemikiran siswa. Miskonsepsi yang dialami oleh setiap siswa di sekolah bisa berlainan dengan penyebab yang berbeda-beda.

Tabel 1.1. Hasil miskonsepsi siswa:

No	Nama Sekolah	Hasil Miskonsepsi							
		MIS	Ket	P.K	ket	T.P.K	Ket	Error	Ket
1.	MTs N 2 BANDAR LAMPUNG	27,78 %	R	17,78 %	R	46,67 %	S	7,78 %	R
2.	SMP N 21 BANDAR LAMPUNG	35,78 %	S	30,89 %	S	29,56 %	R	3,37 %	R
3.	SMP N 1 SUNGAI ARE Sumatera Selatan	38,00 %	S	30,44 %	S	28,22 %	R	3,33 %	R

Ket: T= Tinggi ($60 > M \leq 100\%$),

S= Sedang ($30 > M \leq 60\%$),

⁹ Wahyuningsih dkk., . (2013). "Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI". *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1 (1), 111-117.

R= Rendah ($0 > M \leq 30\%$)

Peneliti melakukan pra penelitian pada 3 sekolah dengan mewawancarai guru IPA terkhusus pembelajaran fisika. Hasil wawancara guru di MTs N 2 Bandar Lampung menerapkan kurikulum K-13, proses pembelajaran IPA khususnya materi fisika bisa belajar dengan baik namun terdapat beberapa siswa yang kurang aktif dalam proses pembelajaran. Siswa memiliki minat dan termotivasi untuk mengikuti pelajaran fisika, tetapi terdapat siswa yang kurang memahi konsep atau materi fisika tersebut.

Menurut salah satu guru yang mengajar fisika terdapat kendala yang di hadapi siswa ketika memahami konsep, rumus dan menghitung sering terjadi miskonsepsi sehingga siswa bertanya dan guru menjelaskan ulang. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa yaitu konsep, rumus dan perhitungan matematis ketika menggunakan rumus fisika. Dalam proses pembelajaran masih banyak siswa yang memahi konsep dengan pengetahuan dan logika siswa dan siswa merasa yakin dengan apa yang mereka pahami, miskonsepsi yang terjadi pada siswa tersebut belum pernah di ukur. Instrumen yang digunakan guru untuk mengukur pemahaman siswa masih menggunakan soal pilihan ganda dan soal esay. Intrumen tersebut bisa mengukur pengetahuan siswa tetapi guru belum bisa mengukur miskonsepsi siswa. Dengan mengetahui instrumen *four tier*, guru berpendapat bahwa instrumen ini bagus karena siswa lebih paham konsep, guru belum pernah mengukur miskonsepsi siswa menggunakan instrumen *four tier* dengan *CRI*.

Hasil wawancara guru di SMP N 21 Bandar Lampung menerapkan kurikulum K-13 Revisi. Proses pembelajaran IPA khususnya materi fisika berjalan baik dan siswa mempunyai keinginan, minat serta semangat dalam belajar, dari hasil belajar siswa sudah cukup baik selama proses pembelajaran fisika.

Menurut salah satu guru yang mengajar fisika terdapat kendala saat pembelajaran yaitu kurangnya alat peraga tentang materi fiska, masih banyak siswa yang mengetahui tapi dengan pemikiran/ pendapat mereka saja bukan dengan pemahaman konsep yang benar sehingga terjadi miskonsepsi pada siswa. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi pada siswa terjadi karena siswa belum mengetahui konsep sehingga siswa berpendapat

dengan pemikirannya sendiri dan mereka yakin dengan apa yang mereka jawab. Instrumen yang digunakan untuk mengevaluasi pengetahuan siswa menggunakan soal, penilaian sikap, dan mengarahkan pengetahuan siswa dengan konsep yang benar, tetapi guru belum pernah mengukur miskonsepsi siswa. Dengan mengetahui tentang instrumen *four tier*, guru berpendapat bahwa instrumen *four tier* bagus tetapi guru belum pernah mengukur miskonsepsi dengan instrumen *four tier* dengan *CRI* tersebut.

Hasil wawancara guru di SMP N 1 Sungai Are menerapkan kurikulum K-13 untuk kelas VII dan VIII, sedangkan kelas IX masih menggunakan KTSP. Proses pembelajaran IPA khususnya materi fisika dapat berlangsung dengan baik, pembelajaran biasanya disampaikan dengan metode ceramah, diskusi demonstrasi dan praktek. Selama proses pembelajaran fisika hasil belajar siswa sudah cukup baik.

Menurut salah satu guru yang mengajar fisika kendala ketika proses pembelajaran fisika yaitu perhitungan, pemahaman konsep dan rumus yang sering di anggap sulit bagi siswa, siswa merasa bingung dan lebih berpikir secara logika dan tidak memahami konsep yang benar sehingga terjadi miskonsepsi. Faktor-faktor penyebab miskonsepsi siswa karena pelajaran fisika itu dianggap sulit dan kurang disukai oleh siswa, maka guru sering memberikan penjelasan dan motivasi tentang pembelajaran fisika. Siswa mengetahui dan yakin menjawab pertanyaan tentang materi fisika tetapi belum paham konsep melainkan paham dengan pemikiran siswa. Miskonsepsi siswa di ukur menggunakan tes lisan dengan tujuan mengetahui pemahaman siswa, tetapi miskonsepsi siswa belum bisa di ukur secara maksimal. Dengan mengetahui instrumen *four tier* guru berpendapat bahwa instrumen ini bagus, karena dapat mengukur miskonsepsi siswa, karena guru belum pernah menggunakan instrumen *four tier* dengan *CRI* dan sebelumnya belum mengetahui instrumen tersebut.

Pada satu kelas dapat terjadi bermacam-macam miskonsepsi dengan penyebab berbeda pula. Sebagai fasilitator pembelajaran, guru hendaknya memiliki kemampuan untuk menggali dan mengenali pengetahuan awal siswa, terutama pengetahuan awal yang salah agar tidak terjadi miskonsepsi yang berkepanjangan.

Selain itu, guru juga hendaknya memiliki kemampuan untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa¹⁰. Dengan demikian dalam proses pembelajaran guru diharapkan dapat mengetahui letak kesulitan siswa dalam kesalahan memahami konsep agar dapat segera diberikan tindak lanjut yang tepat.

Menurut Makmun salah satu cara untuk mendeteksi miskonsepsi siswa adalah pemberian tes diagnostik. Hal ini sejalan dengan pendapat Treagust mengemukakan bahwa metode yang baik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa dalam proses pembelajaran adalah tes diagnostik. Metode ini tidak memakan waktu lama seperti wawancara.¹¹ Tes diagnostik ini berbentuk soal pilihan ganda seperti tes tertulis yang biasa di gunakan untuk evaluasi pembelajaran . Dengan demikian, memudahkan guru dalam pemberian penilaian, sehingga lebih berguna bagi guru di kelas. Penggunaan tes diagnostik di awal maupun di akhir pembelajaran dapat membantu guru menemukan miskonsepsi siswa pada materi yang dipelajari. Menurut Law & Treagust, tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar.¹²

Terdapat banyak desain tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi. Yaitu tes diagnostik, *Two-Tier*, *Three-Tier*, *Four-Tier*, dan *Certainty of Response Index*¹³. Perbedaan tes diagnostik timbul tentu saja karena adanya

¹⁰ Wahyuningsih dkk., “Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XI”. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2013) (1),

¹¹ Reni Eka Zafitri, Syarif Fitriyanto & Fahmi Yahya: *Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi Berbasis Adobe Flash Kelas Xi di Ma Nw Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018*) h.22

¹² Fariyani, Qisthi dkk. 2015. Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2).

¹³ Venny Haris, ‘Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika Dengan Menggunakan *CRI* (*Certainty of Response Index*)’, *Ta’dib*, 16.1 (2013); Gumilar.

perkembangan kebutuhan dalam proses pembelajaran serta penyempurnaan atas tes diagnostik sebelumnya. Namun, walaupun berbeda tes diagnostik tetap memiliki fungsi yang sama yaitu untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Tes diagnostik dipercaya efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi¹⁴.

Desain tes diagnostik *four-tier* adalah tes diagnostik yang dikembangkan dari tes diagnostik 3 tingkat¹⁵. Desain tes diagnostik *four tier* tersebut berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, ketika siswa tidak memahami konsep maka siswa akan merasa bingung dan merasa tidak yakin dengan konsep.

Maka guru tidak hanya mengukur miskonsepsi siswa tetapi juga mengukur tingkat keyakinan siswa yaitu dengan tes *Certainty of Response Index*.

Penulis menggunakan tes diagnostik *four tier*, hal ini dikarenakan tes diagnostik *four-tier* lebih efektif untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Keunggulan yang dimiliki tes *diagnostic four-tier* adalah guru dapat: Membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, Mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, Menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih dan Merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa¹⁶

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, peneliti menganggap perlu dilakukan penelitian dan pengembangan instrumen tes untuk mengukur miskonsepsi siswa dengan tingkat keyakinan dan peneliti akan melakukan penelitian dengan judul

¹⁴ Derya Kaltakci-gurel, Ali Eryilmaz, and Lillian Christie Mcdermott, 'Development and Application of a Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers' Misconceptions About Geometrical Optics', *Research in Science & Technological Education*, 35.2 (2017). h.239

¹⁵ Irsanti, Khaldun, and Hanum. *Op. Cit.* h. 231

¹⁶ Qisthi Fariyani, Ani Rusilowati, dan Sugianto, Pengembangan *Four-tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X, *Journal of Innovative Science Education*, Universitas Negeri Semarang, Vol. 4 No. 2, 2015, h. 42.

“Pengembangan Instrumen Four Tier Diagnostic Test dengan Certainty of Response Index (CRI) pada Pembelajaran Fisika SMP/MTs”.

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, maka masalah yang diidentifikasi adalah sebagai berikut:

1. Hasil pretest mata pelajaran fisika yang diberikan peneliti pada saat melakukan pra-penelitian terlihat bahwa masih rendah.
2. Fisika masih menjadi mata pelajaran yang sulit bagi siswa, karena fisika mempunyai banyak konsep dan rumus yang harus dipahami.
3. Terjadi miskonsepsi pada siswa
4. Guru belum pernah mengukur miskonsepsi
5. Belum pernah diadakannya tes diagnostik menggunakan instrumen *four tier* dengan *certainty of response index (CRI)* untuk mengukur miskonsepsi dengan tingkat keyakinan siswa

D. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti membatasi masalah dalam penelitian ini yaitu :

1. Miskonsepsi pada penelitian dianalisis dengan mengembangkan instrumen *four-tier* disertai dengan *Certainty of Response Index (CRI)*
2. Model pengembangan untuk mengukur miskonsepsi, peneliti menggunakan model *4D* tetapi hanya sampai tahap development
3. Penelitian hanya di lakukan pada siswa kelas VII

E. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Bagaimana mengembangkan instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs ?
2. Bagaimana kelayakan instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs?
3. Bagaimana respon Guru terhadap instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs?

F. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui cara mengembangkan instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs
2. Mengetahui kelayakan instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs
3. Mengetahui respon guru terhadap instrumen four tier diagnostic test dengan certainty of response index (CRI) pada pembelajaran fisika SMP/MTs

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain :

1. Secara Teoritis
Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah keabsahan ilmu pengetahuan khususnya dalam pembelajaran fisika.
2. Secara Praktis
 - a. Bagi guru fisika, dapat memberikan rujukan soal tes diagnostik miskonsepsi empat tingkat (four-tier) dengan Certainty of Response Index (CRI)
 - b. Bagi siswa selaku objek penelitian, dapat mengetahui tingkat miskonsepsi diri.
 - c. Bagi peneliti, dapat menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai bekal untuk menjadi seorang guru yang dapat memanfaatkan instrumen four tier diagnostik tes untuk mengukur miskonsepsi siswa dan dapat digunakan sebagai referensi untuk mengukur miskonsepsi dengan instrumen four tier pada penelitian selanjutnya.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Konsep Pengembangan Model

Secara umum model dimaknai sebagai objek yang digunakan, sedangkan pemahaman model dalam penelitian mengacu pada definisi yang diungkapkan oleh Miarso bahwa model adalah representasi suatu proses dalam bentuk grafis atau naratif dengan menunjukkan unsur-unsur utama serta strukturnya.¹⁷

Jenis penelitian yang peneliti gunakan pada pengembangan model ini adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*).

1. Pengertian

Secara sederhana penelitian dan pengembangan di definisikan sebagai metode penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan atau menghasilkan produk unggulan yang didahului dengan penelitian pendahuluan sebelum produk dikembangkan.¹⁸

Ada beberapa istilah tentang penelitian dan pengembangan. Borg and Gall menggunakan nama *Research and Development/ R&D* yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian dan pengembangan. Richey dan Kelin, menggunakan nama *Design and Development Research* yang dapat diterjemahkan menjadi Perancangan Dan Penelitian Pengembangan. Thiaragajan menggunakan model 4D yang merupakan singkatan dari *Define, Design, Development and Dissemination*. Dick and Carry menggunakan istilah ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*), dan *Development Research*, yang dapat diterjemahkan menjadi penelitian pengembangan.¹⁹

Penelitian dan pengembangan sebelumnya dinamakan perencanaan dan penelitian yang merupakan kajian sistematis tentang bagaimana membuat rancangan, mengembangkan rancangan tersebut, dan mengevaluasinya.²⁰

Penelitian dan pengembangan dalam pendidikan adalah model pengembangan berbasis industri yang melalui beberapa tahapan

¹⁷Yuberti, “*Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya*”, *Kompilasi Artikel* 30 April 2016, h.18

¹⁸*Ibid.*, h. 13

¹⁹Sugiyono, “*Metode Penelitian dan Pengembangan*”. (Bandung: Penerbit Alfabeta, 2015), h. 28

²⁰*Ibid.*

dengan tujuan menghasilkan suatu produk pembelajaran yang memenuhi standarisasi tertentu, yaitu efektif, efisien dan berkualitas.²¹

2. Ruang Lingkup Penelitian dan Pengembangan

Ruang lingkup penelitian dan pengembangan adalah:

- a. *The study of the process and impact of specific design and development effort.* Penelitian tentang proses dan dampak dari produk yang dihasilkan dari perencanaan dan penelitian pengembangan.
- b. *The study of the design and development process as whole, or of particular process component.* Penelitian tentang perancangan (*desain*) dan proses pengembangan secara keseluruhan, atau komponen dari sebagian proses.²²

Pernyataan diatas dapat diketahui bahwa penelitian dan pengembangan memiliki empat tingkat kesulitan, yaitu:

1. Melakukan penelitian tetapi tanpa menguji,
2. Menguji tetapi tanpa melakukan penelitian,
3. Melakukan penelitian dan menguji dari sebuah produk yang ada,
4. Melakukan penelitian dan menguji untuk membuat produk baru.²³

Empat tingkat kesulitan diatas, peneliti dalam penelitian ini berada pada tingkat kesulitan nomor empat yaitu melakukan penelitian dan menguji untuk membuat produk baru baru.

3. Langkah–Langkah Penelitian

Peneliti menggunakan model pengembangan *Define, Design, Development and Dissemination (4D)* yang merupakan pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran.

²¹ Yuberti, “*Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya*”, Kompilasi Artikel 30 April 2016, h.

²² *Ibid.*, h.31

²³ *Ibid.*, h.32

B. Acuan Teoretik

1. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli (Suparno, 2005). Miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa haruslah dipahami dan ditemukan oleh para guru agar dapat membantu siswa memperbaiki miskonsepsi yang dialaminya sehingga berhasil secara efektif²⁴.

Miskonsepsi diartikan sebagai prasangka atau pemahaman tentang suatu konsep yang diyakini secara kuat namun konsep yang diyakini tidak sesuai dengan konsep-konsep ilmiah para ahli. Hal tersebut diyakini bahwa sebagian besar miskonsepsi berasal dari pengalaman sehari-hari. Adapun penyebab miskonsepsi dapat berasal dari diri sendiri maupun dari cara pengajaran guru di sekolah, bahan ajar, ataupun media ajar.

Miskonsepsi dapat muncul dari pengalaman sehari-hari yang dialami siswa ketika berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya. Melalui pengalaman tersebut siswa akan membangun teori sendiri di dalam pikirannya yang belum tentu benar. Apabila intuisi yang terbentuk tidak benar, akan sangat sulit untuk diperbaiki karena tanpa sengaja secara konsisten konsep fisika yang salah tersebut telah menjadi pegangan²⁵.

Sumber kekeliruan dalam memahami konsep dapat terjadi karena penafsiran siswa yang salah atau yang disebut

²⁴ Suparno, *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*, Jakarta: Gramedia, 2005.

²⁵ Qisthi Fariyani1, Ani Rusilowati2, Sugianto2, *Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X* (Semarang: 2015)

miskonsepsi²⁶. Miskonsepsi dapat juga diartikan konsep yang dimiliki siswa tidak sesuai dengan konsep ilmuwan.

Penyebab miskonsepsi bermacam-macam, Menurut Suparno, miskonsepsi disebabkan oleh siswa itu sendiri, guru, buku teks dan metode pembelajaran, serta kesulitan siswa dalam memahami konsep. Dalam konteks biologi, kesulitan berasal dari istilah asing biologi yang belum dapat diterima dan dikuasai siswa, serta kerumitan dari suatu konsep yang dikarenakan oleh kompleksitas informasi atau ciri yang membentuk konsep tersebut. Miskonsepsi bersifat relatif permanen dalam pikiran siswa dan sulit untuk diluruskan. Siswa yang mengalami miskonsepsi seringkali terganggu dalam memahami suatu konsep ilmiah yang lebih kompleks pada pembelajaran berikutnya. Berpengaruh terhadap penerimaan konsep-konsep baru pada pembelajaran selanjutnya. Apabila dibiarkan dapat menyebabkan miskonsepsi berantai pada siswa. Menghambat keberhasilan pembelajaran di kelas dan berakhir dengan tidak tercapainya kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang merupakan indikator pencapaian hasil belajar siswa.²⁷

Allah SWT berfirman dalam Q.S. At-Taubah ayat 122

وَمَا كَانَ الْمُؤْمِنُونَ لِيَنفِرُوا كَآفَّةً فَلَوْلَا نَفَرَ مِن كُلِّ فِرْقَةٍ مِّنْهُمْ
طَائِفَةٌ لِّيَتَفَقَّهُوا فِي الدِّينِ وَلِيُنذِرُوا قَوْمَهُمْ إِذَا رَجَعُوا إِلَيْهِمْ لَعَلَّهُمْ
يَحْذَرُونَ ۙ ۱۲۲

Artinya: “Tidak sepatutnya bagi mukminin itu pergi semuanya (ke medan perang). Mengapa tidak pergi dari tiap-tiap golongan di antara mereka beberapa orang untuk memperdalam pengetahuan mereka tentang agama dan untuk memberi

²⁶Nurul Wilantika¹, Nur Khoiri², Saifullah Hidayat³ , *Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di Sma Negeri 1 Mayong Jepara* ,Jurusan Pendidikan Biologi Uin Walisongo Semarang (2018)

²⁷ Dian Aprilyani¹, Susriyati Mahanal², Lia Yuliati³ Penerapan Teknik Cri Termodifikasi Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa. *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Malang* Malang, 2016

peringatan kepada kaumnya apabila mereka telah kembali kepadanya, supaya mereka itu dapat menjaga dirinya.” (Q.S. At-Taubah: 2)

Ayat diatas mengandung makna bahwa dianjurkan kepada seluruh mukmin khususnya untuk memperdalam ilmu pengetahuan baik ilmu agama, sosial dan lain sebagainya karena jika memahami ilmu pengetahuan secara luas maka akan mempermudah dalam menggapai suatu tujuan tertentu, agar terhindar dari kekeliruan dan dapat menyelamatkan diri dari hal-hal yang tidak benar.

Penyebab miskonsepsi pada siswa dapat disebabkan oleh beberapa hal seperti kesalahan dari siswa sendiri, kesalahan dari guru ketika menjelaskan pelajaran, kesalahan dari buku teks yang digunakan, kesalahan konteks dan kesalahan dari metode mengajar yang digunakan oleh guru saat pembelajaran²⁸.

Pada Al-Qur’an Surah *Al-Jumu’ah* ayat 2 menjelaskan tentang tugas seorang pendidik yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي بَعَثَ فِي الْأُمِّيِّينَ رَسُولًا مِّنْهُمْ يَتْلُو عَلَيْهِمْ آيَاتِهِ وَيُزَكِّيهِمْ وَيُعَلِّمُهُمُ الْكِتَابَ وَالْحِكْمَةَ وَإِنْ كَانُوا مِن قَبْلُ لَفِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ ۚ

Artinya: “Dialah yang mengutus kepada kaum yang buta huruf seorang Rasul di antara mereka, yang membacakan ayat-ayat-Nya kepada mereka, mensucikan mereka dan mengajarkan mereka Kitab dan Hikmah (As Sunnah). Dan sesungguhnya mereka sebelumnya benar-benar dalam kesesatan yang nyata” (Q.S Al-jumu’ah: 2)

Berdasarkan ayat di atas penulis dapat mengetahui bahwa kita diperintahkan untuk mengajarkan suatu ilmu pengetahuan kepada orang-orang masih dalam kebodohan. Dalam hal ini sebagai seorang pendidik harus siap menerima dan memikul sebuah tanggung jawab sebagai seorang pendidik.

²⁸ *Ibid.,hal.4*

Cara mengatasi miskonsepsi yang terjadi di kalangan siswa adalah dengan mendiagnosa miskonsepsi-miskonsepsi yang di alami siswa menggunakan tes diagnostik.

2. Diagnostik Tes

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*”. 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. Hasil tes diagnostik dapat digunakan sebagai dasar penyelenggaraan pengajaran yang lebih sesuai dengan kemampuan siswa sebenarnya, termasuk kesulitan-kesulitan belajarnya. Tes ini dilakukan apabila diperoleh informasi bahwa sebagian besar peserta didik gagal dalam mengikuti proses pembelajaran pada mata pelajaran tertentu. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Oleh karenanya, tes ini berisi materi yang dirasa sulit oleh siswa, namun tingkat kesulitan tes ini cenderung rendah.

Tes diagnostik merupakan salah satu instrumen untuk mendeteksi miskonsepsi dengan mengetahui kelemahan serta kekuatan peserta didik pada pelajaran tertentu²⁹. Menurut Depdiknas³⁰, tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga hasil tersebut dapat digunakan sebagai dasar untuk memberikan tindak lanjut berupa perlakuan yang tepat dan sesuai dengan kelemahan yang

²⁹ Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, and Muhamad Gina Nugraha, „Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas”, *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017). h. 176

³⁰ DEPDIKNAS, *Tes Diagnostik*, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah – Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama, 2007.

dimiliki siswa. Tes diagnostik adalah tes yang dapat digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan kelemahan dan kekuatan siswa pada pelajaran tertentu.

Salah satu cara untuk mengetahui miskonsepsi pada siswa adalah dengan tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik di awal maupun di akhir pembelajaran dapat membantu guru menemukan miskonsepsi siswa pada materi yang dipelajari. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya.

Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar³¹.

Tes diagnostik telah banyak dikembangkan untuk menganalisis miskonsepsi siswa lebih dalam. Tes diagnostik dapat berupa tes berbentuk soal pilihan ganda maupun uraian. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran akurat mengenai miskonsepsi yang dialami oleh siswa berdasarkan informasi kesalahan yang dibuatnya. Pertanyaan diagnostik yang baik tidak hanya menunjukkan bahwa siswa tidak memahami bagian materi tertentu, akan tetapi juga dapat menunjukkan bagaimana siswa berpikir dalam menjawab pertanyaan yang diberikan meskipun jawaban mereka tidak benar³². Tes diagnostik menurut Arikunto³³ merupakan tes yang dilakukan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa

³¹ Fariyani, Qisthi dkk. 2015. Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2).

³² Fariyani, Qisthi dkk. 2015. Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2).

³³ Arikunto, "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan", Penerbit Bumi Aksara, Jakarta, 2007

sehingga berdasarkan hasil tes tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat.

3. *Four Tier Diagnostic test*

Diagnostik miskonsepsi tipe *Four-Tier* merupakan pengembangan dari diagnostik miskonsepsi tipe *Three-Tier*. Tes diagnostik empat tingkat ini memiliki empat tingkatan. Tingkat pertama berisi mengenai jawaban dari soal yang diberikan, tingkat kedua berisi tingkat keyakinan atas jawaban yang dipilih, tingkat ketiga berisi alasan mengapa siswa memilih jawaban pada tingkat pertama, dan yang terakhir adalah tingkat keempat yang berisi mengenai tingkat keyakinan atas alasan yang dituliskan siswa.

Four-tier diagnostic test (tes diagnostik empat tingkat) merupakan pengembangan dari tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan tersebut terdapat pada ditambahkannya tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban maupun alasan. Tingkat pertama merupakan soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih siswa. Tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga merupakan alasan siswa menjawab pertanyaan, berupa tiga pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan siswa dalam memilih alasan. Adapun kategori untuk jawaban pada tes diagnostik *four-tier* adalah sebagai berikut³⁴

Tabel 2.1. Kategori Konsepsi Siswa Berdasarkan Jawaban pada *Four-Tier Diagnostic Test*

³⁴ Sholihat, Samsudin, and Nugraha „Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas“, *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017). h.177

Kategori	Tipe Jawaban			
	Jawaban	<i>Confidance Rating Index</i>	Alasan	<i>Confidance Rating Index</i>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Paham	Benar	CRI>2,5	Benar	CRI>2,5
Tidak Paham Konsep	Benar	CRI>2,5	Benar	CRI≤2,5
	Benar	CRI>2,5	Salah	CRI≤2,5
	Benar	CRI≤2,5	Benar	CRI>2,5
	Benar	CRI≤2,5	Benar	CRI≤2,5
	Benar	CRI≤2,5	Salah	CRI≤2,5
	Salah	CRI>2,5	Benar	CRI≤2,5
	Salah	CRI>2,5	Salah	CRI≤2,5
	Salah	CRI≤2,5	Benar	CRI≤2,5
Miskonsepsi	Benar	CRI>2,5	Salah	CRI>2,5
	Benar	CRI≤2,5	Salah	CRI>2,5
	Salah	CRI>2,5	Salah	CRI>2,5
	Salah	CRI≤2,5	Salah	CRI>2,5
Error	Salah	CRI>2,5	Benar	CRI>2,5
	Salah	CRI≤2,5	Benar	CRI>2,5

Tingkat keyakinan yang dikembangkan berada pada rentang angka satu sampai enam sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan³⁵. Keunggulan yang dimiliki tes diagnostik pilihan tingkat adalah melalui tes diagnostik empat tingkat guru dapat: (1) membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep siswa, (2) mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, (3)

³⁵ Widya Bratha Shefyan, Trapsilo Prihandono, Albertus Djoko Lesmono Program Studi Pendidikan Fisika Fkip Universitas Jember Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Materi Optik Geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 2, Juni 2018, hal 147-153

menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, (4) merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa³⁶.

4. *Certainty of Response Index (CRI)*

CRI (Certainty of Response Index) ini diperkenalkan oleh Saleem Hasan, Diola Bagayoko, dan Ella L. Kelley untuk mengukur suatu miskonsepsi yang tengah terjadi. Menggunakan *CRI (Certainty of Response Index)*, responden diminta untuk memberikan tingkat kepastian dari kemampuan mereka sendiri dengan mengasosiasikan tingkat keyakinan tersebut dengan pengetahuan, konsep, atau hukum. Menggunakan *CRI (Certainty of Response Index)* responden diminta untuk menjawab pertanyaan disertai dengan pemberian derajat atau skala (tingkat) keyakinan responden dalam menjawab pertanyaan tersebut. Sehingga dengan menggunakan *CRI (Certainty of Response Index)* ini dapat menggambarkan keyakinan siswa terhadap kebenaran dari jawaban alternatif yang direspon. Setiap pilihan respon memiliki nilai skala, yaitu :

Tabel 2.2. Skala *CRI (Certainty of Response Index)*

CRI	Kriteria
0	<i>(Totally Guessed Answer)</i> : jika menjawab soal 100% ditebak
1	<i>(Almost Guess)</i> : jika menjawab soal presentase unsur tebakan antara 75%-99%
2	<i>(Not Sure)</i> : jika menjawab soal presentase unsure tebakan 50% - 74%

³⁶ Rusilowati, Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Volume 6, Semarang 2015.

3	(<i>Sure</i>): jika menjawab soal presentase unsur tebakan antara 25%-49%
4	(<i>Almost Certain</i>): jika menjawab soal presentase unsur tebakan antara 1%-24%
5	(<i>Certain</i>): jika menjawab soal tidak ada unsur tebakan sama Sekali

Berdasarkan tabel diatas, skala CRI ada enam (0-5). Dimana angka 0 menandakan tidak paham konsep sama sekali (jawaban ditebak secara total), sementara angka 5 menandakan kepercayaan diri yang penuh atas kebenaran pengetahuan dalam menjawab suatu pertanyaan (soal), tidak ada unsur tebakan sama sekali. Jika derajat kepastiannya rendah (CRI 0-2) maka hal ini menggambarkan bahwa proses penebakan memainkan peranan yang signifikan dalam menentukan jawaban. Tanpa memandang jawaban benar atau salah, nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya unsur penebakan yang secara tidak langsung mencerminkan ketidaktahuan konsep yang mendasari penentuan jawaban.

Jika CRI tinggi (CRI 3-5), maka responden memiliki tingkat kepercayaan yang tinggi dalam memilih jawaban. Dalam keadaan ini (CRI 3-5), jika responden mendapatkan jawaban yang benar, ini dapat menunjukkan bahwa tingkat keyakinan yang tinggi terhadap kebenaran konsepsi biologinya dapat teruji dengan baik. Akan tetapi jika jawaban yang diperoleh salah ini menunjukkan adanya suatu kekeliruan konsepsi dalam pengetahuan tentang suatu materi subjek yang dimilikinya dan dapat menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi³⁰ Terdapat tiga kemungkinan kombinasi dari jawaban (benar atau salah) dan skala CRI (tinggi atau rendah) untuk setiap responden secara individu.

Tabel 2.3. Kriteria untuk Membedakan antara Paham Konsep, Tidak Paham Konsep dan Miskonsepsi

Kriteria Jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (>2,5)
Jawaban benar	Jawaban benar tapi CRI rendah berarti tidak paham konsep	Jawaban benar dan CRI tinggi berarti paham konsep
Jawaban salah	Jawaban salah dan CRI rendah berarti tidak paham konsep	Jawaban salah dan CRI tinggi berarti terjadi miskonsepsi

Berdasarkan tabel diatas, CRI yang rendah (<2,5) dengan jawaban benar atau salah menunjukkan responden dengan kriteria tidak tahu konsep. Sedangkan CRI yang tinggi (>2,5) dengan jawaban benar menunjukkan responden dengan kriteria menguasai konsep dengan baik. Adapun jika jawabannya salah dengan nilai CRI yang tinggi (>2,5) menunjukkan responden dengan kriteria miskonsepsi.³⁷

5. Suhu dan Kalor

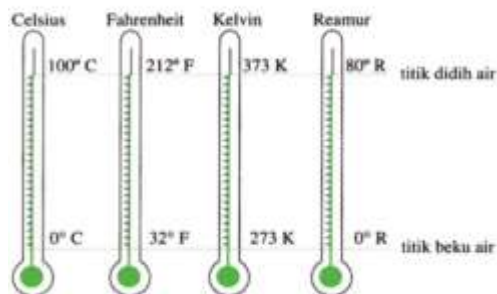
Suhu menyatakan derajat panas benda. Satuan internasional suhu adalah Kelvin. Secara mikroskopik, suhu berkaitan dengan gerak partikel-partikel penyusun benda. Untuk benda padat, berupa getaran atom-atom/molekul-molekul penyusun benda. Semakin cepat getaran partikel-partikel benda, berarti suhu benda semakin tinggi, dan sebaliknya. Pengukuran suhu dengan termometer memanfaatkan prinsip kesetimbangan termal: energi panas akan pindah dari benda bersuhu tinggi ke

³⁷ Resti Rahayu, Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Pada Materi Hukum Newton Dengan Menggunakan *Four-Tier Diagnostic*. *SKRIPSI*. UIN Raden Intan Lampung 2018.h.30

benda bersuhu rendah, hingga tingkat panaskeduanya sama (berada pada kesetimbangan termal).

Skala suhu didasarkan atas 2 titik tetap: titik tetap bawah dan titik tetap atas. Sekali kedua titik ini ditetapkan, maka jarak antara dua titik ini dibagi ke dalam skala-skala yang berjarak sama. Misalnya untuk skala Celcius, titik tetap bawah: 0°C dan titik tetap atas 100°C (antara keduanya ada rentang 100 derajat). Pemilihan titik tetap atas dan titik tetap bawah bersifat arbiter (sekehendak si pembuat skala suhu), kecuali skala Kelvin. Pada skala Kelvin, 0 K artinya tidak ada energi panas sama sekali pada benda itu; partikel-partikel benda tidak bergerak relatif terhadap yang lain, sesuatu yang tidak ditemukan di alam ini, namun di laboratorium diciptakan kondisi yang mendekati 0 K. Suhu radiasi latar jagat raya ini 273 K.

Konversi skala suhu didasarkan atas asumsi bahwa perubahan sifat fisis benda yang digunakan untuk termometer berlangsung linear untuk berbagai skala dan titik tetap yang diketahui, maka persamaan konversi suhu dapat ditemukan. Titik tetap skala suhu:



Rumus skala konversi suhu:

Dari	ke			
	Celsius	Reamur	Fahrenheit	Kelvin
Celsius		$\frac{4}{5}C$	$\frac{9}{5}C + 32$	$C + 273$
Reamur	$\frac{5}{4}R$		$\frac{9}{4}R + 32$	$\frac{5}{4}R + 273$
Fahrenheit	$\frac{5}{9}(F - 32)$	$\frac{4}{9}(F - 32)$		
Kelvin	$K - 273$	$\frac{4}{5}(K - 273)$		

Kalor merupakan energi panas yang berpindah. Satuan kalor = satuan energi, dalam SI bersatuan Joule. Satuan energi yang lain adalah kalori. Satu kalori adalah kalor untuk menaikkan suhu 1 g air hingga naik 10C. Ekuivalennya adalah 1 kalori = 4,186 J.

Ekivalensi ini didapat dari percobaan Joule. Untuk benda yang tidak berubah wujud, kalor untuk perubahan suhu benda berbanding lurus dengan massa benda dan kenaikan suhu benda, serta bergantung pula pada jenis bendanya. Jenis benda ini secara kuantitas disebut kalor jenis, yakni kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1 kg benda sehingga suhunya naik 1 K. Kalor jenis air 4200 J/(kg K). Secara matematis dirumuskan :

$$Q = m \times c + \Delta T$$

Perubahan wujud beserta kalor yang diperlukan atau diserap benda yang berubah wujud dapat dilihat dalam Buku Siswa. Beda menguap dan mendidih adalah sebagai berikut. 1) Menguap dapat terjadi pada sembarang suhu, perubahan dari fase cair ke gas terjadi pada permukaan zat cair. 2) Mendidih terjadi pada suhu tertentu, yakni pada titik didihnya (dipengaruhi tekanan udara pada zat cair itu), perubahan dari fase Q = m x c + ΔT Suhu Kalor cair ke gas terjadi pada seluruh bagian zat cair. Di permukaan laut, air mendidih pada suhu

1000C, titik didih semakin mengecil seiring ketinggian (tekanan udara semakin kecil).

Secara umum, ada 3 jenis perpindahan kalor (konduksi, konveksi, dan radiasi). Laju perpindahan kalor secara konduksi bergantung pada jenis bahan (konduktivitas bahan), luas penampang konduktor, dan panjang konduktor. Gejala konveksi di alam terjadi karena adanya perubahan volume benda karena perubahan suhu. Perubahan volume ini mengakibatkan perubahan massa jenis dan benda yang massa jenisnya kecil akan berada di atas benda yang bermassa jenis lebih besar. Radiasi merupakan perpindahan kalor tanpa memerlukan medium, radiasi dapat menembus benda bening, dan radiasi kalor dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Benda yang lebih tinggi dari suhu sekitarnya akan melepaskan kalor, sedangkan benda yang lebih dingin dari lingkungannya akan menerima kalor.³⁸

C. Penelitian yang Relevan

Terdapat beberapa penelitian yang relevan dengan instrumen *four tier diagnostic test* dengan *certainty of response index (CRI)* sebagai berikut:

1. Pada jurnal “Tes Diagnostik Empat Tingkat Dengan Indeks Kepastian Respons pada Konsep Cairan”, Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk Tes diagnostik empat tingkat yang dikembangkan dapat mengungkap kesalahpahaman secara lebih rinci karena dapat membedakan antara pemahaman konsep, tidak memahami konsep, dan kesalahpahaman disertai dengan tingkat kepercayaan dan alasan untuk setiap jawaban. Karena instrumen yang dikembangkan dilengkapi dengan CRI, tingkat kepercayaan diri siswa dapat dilihat dalam menjawab setiap pertanyaan.³⁹

³⁸ Ilmu Pengetahuan Alam/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.-- . Edisi Revisi Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.vi, 298 hlm. : illus. ; 25 cm.

³⁹ R Diani1*, J Alfin2, Y M Anggraeni1, M Mustari1, D Fujiani3,, *Tes Diagnostik Empat Tingkat Dengan Indeks Kepastian Respons pada Konsep Cairan*”, Series: Journal of Physics (2019)

2. Hasil penelitian Jurnal “Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas”, Miskonsepsi siswa diidentifikasi dengan menganalisis tingkat keyakinan jawaban siswa dalam menjawab instrumen *four-tier diagnostic test* pada *tier* kedua dan keempat, sedangkan penyebab miskonsepsi diidentifikasi dari pilihan siswa dalam menjawab alasan pada *tier* ketiga. soal *four tier test* yang digunakan dalam mengukur miskonsepsi siswa serta mengidentifikasi penyebab miskonsepsi tersebut. Pada *tier* ketiga terdapat kolom E yang merupakan isian kosong yang dapat dijawab oleh siswa apabila siswa memiliki jawaban yang benar yang mereka yakini.⁴⁰
3. Pada jurnal “*An analysis of students' physics misconceptions in online learning using the four-tier diagnostic test with certainty of response index (CRI)*”, “Siswa, dalam pembelajaran online, menghasilkan lebih sedikit miskonsepsi karena mereka menggunakan banyak pembelajaran media, seperti Google dan lain-lain. Melalui media, siswa lebih memahami dan mencari cara untuk memahami materi sehingga ketika peneliti mengajukan pertanyaan menggunakan Google Form, mereka melihat untuk solusi dengan benar menggunakan media yang mereka miliki. Berdasarkan hasil penelitian, 11 siswa mengetahui konsep dengan skor rata-rata 40,74% dalam kategori sedang, 8 siswa yang tidak mengetahui konsep dengan skor rata-rata 29,62% dalam kategori rendah, dan 8 siswa dengan miskonsepsi dengan rata-rata skor 29,62% dalam kategori rendah.”⁴¹

D. Desain Instrumen

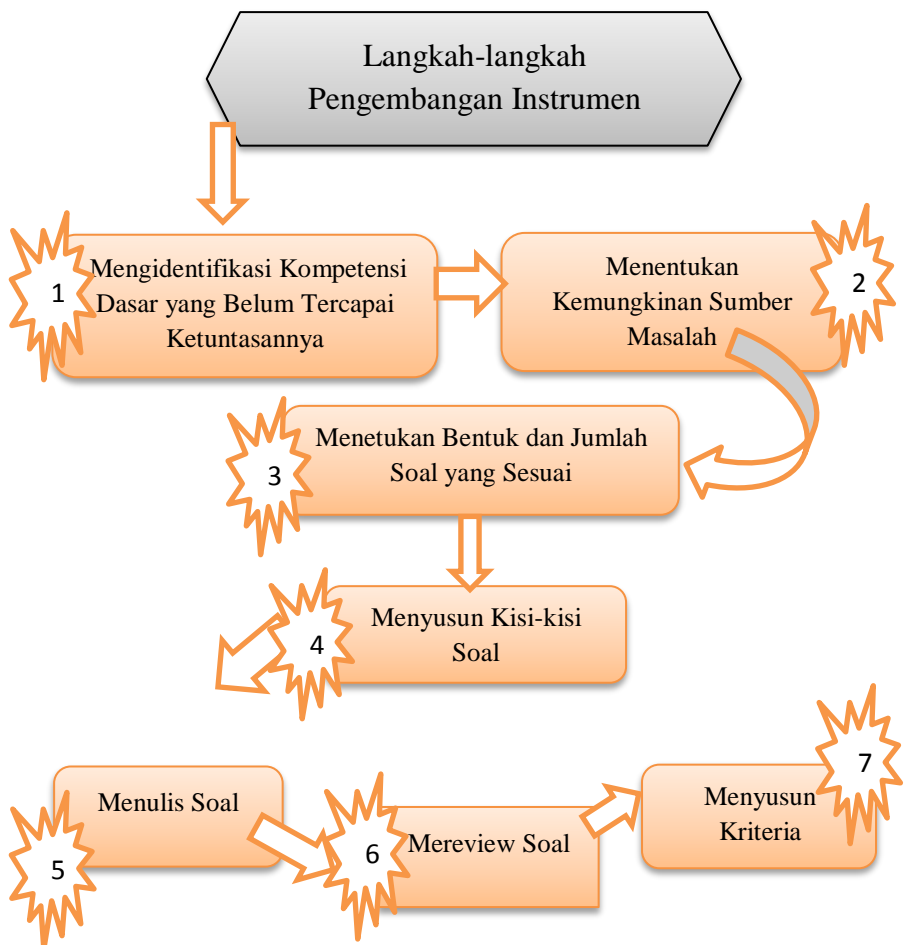
Berdasarkan latar belakang masalah dan pandangan teoritis yang telah dikemukakan bahwa instrumen diagnostik tes sangat diperlukan untuk mengetahui pemahaman siswa dalam belajar

⁴⁰ Fitri Nurul Sholihat, Achmad Samsudin, Muhamad Gina Nugraha „Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas”, *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017).

⁴¹ Surmainil , Imam Syafe'i2 , Rahma Diani1., *An analysis of students' physics misconceptions in online learning using the four-tier diagnostic test with certainty of response index (CRI)*”, *Journal of Physics: Conference Series* 1796 (2021)

fisika. Desain penelitian merupakan rancangan tentang cara menyimpulkan dan menganalisis data agar dapat dilaksanakan secara ekonomis dan sesuai dengan tujuan penelitian. Desain penelitian diperlukan dalam suatu penelitian karena desain penelitian menjadi pegangan yang jelas dalam melakukan penelitian.

Model yang dipilih sebagai acuan pengembangan instrumen dalam penelitian ini adalah model 4D yaitu model yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Berikut adalah diagram langkah-langkah penelitian dan pengembangan instrumen *four tier* secara lengkap:



Gambar 2.1. Langkah-langkah desain instrumen *four tier*

1. Mengidentifikasi kompetensi dasar yang belum tercapai ketuntasannya

Untuk mengetahui tercapainya suatu kompetensi dasar dapat dilihat dari munculnya sejumlah indikator. Oleh karena itu, bila suatu kompetensi dasar tidak tercapai, maka perlu didiagnosis indikator-indikator mana saja yang tidak mampu dimunculkan. Mungkin saja masalah hanya terjadi pada indikator-indikator tertentu, maka cukup pada indikator itu saja disusun tes diagnostiknya.

2. Menentukan kemungkinan sumber masalah/kesulitan

Setelah kompetensi dasar atau indikator yang bermasalah teridentifikasi, mulai ditentukan kemungkinan sumber masalahnya. Dalam pembelajaran Sains misalnya, terdapat beberapa sumber kesalahan yaitu: (a) tidak terpenuhinya kemampuan prasyarat, (b) terjadinya miskonsepsi, (c) kelemahan dalam mengkonversi satuan, (d) rendahnya kemampuan memecahkan masalah. Di samping itu, juga perlu diperhatikan dimensi sikap, proses, dan produk pembelajaran.

3. Menentukan bentuk dan jumlah soal yang sesuai

Butir soal untuk tes diagnostik dapat berupa pilihan ganda, uraian, maupun kinerja sesuai dengan sumber masalah yang diduga dan pada dimensi mana masalah tersebut terjadi. Jumlah soal diagnostik untuk setiap indikator sekurang-kurangnya 3.

4. Menyusun Kisi-kisi

Seperti halnya mengembangkan jenis tes lain, maka sebelum menulis butir soal harus disusun terlebih dahulu kisi-kisinya. Kisi-kisi tersebut setidaknya memuat: (a) kompetensi dasar atau 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

Soal ditulis sesuai dengan kisi-kisi yang telah disusun. Soal tes diagnostik memiliki karakteristik yang berbeda dengan butir soal yang lain. Jawaban atau respons yang diberikan oleh siswa harus memberikan informasi yang cukup untuk menduga masalah atau kesulitan yang dialaminya (memiliki fungsi diagnosis).

6. Mereview soal

Butir soal yang baik tentu memenuhi validitas isi, untuk itu soal yang telah ditulis harus divalidasi oleh pakar di bidang tersebut, atau oleh guru-guru mapel serumpun.

7. Menyusun kriteria penilaian

Jawaban atau respon yang diberikan oleh siswa, tentunya bervariasi. Oleh karena itu, untuk memberikan penilaian yang adil dan interpretasi yang akurat harus disusun kriteria penilaian. Kriteria penilaian memuat rentang skor yang menggambarkan pada rentang berapa saja siswa didiagnosis sebagai mastery, atau belum mastery (tuntas), atau berupa rambu-rambu bahwa dengan jumlah *type error* tertentu siswa yang bersangkutan dinyatakan bermasalah.⁴²

⁴² Ani Rusilowati, „Pengembangan Tes Diagnostik Sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika”, Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Ke-6 2015

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Ata Nayla, And Ani Widyati, 'Aalisis Butir Soal Tes Kendali Mutu Keelas Xii Sma Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi Di Kota Yogyakarta Tahun 2012', *Jurna Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 1.10 (2012)
- Amalia Lika Tia, 'Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier Pada Konsep Hukum Newton Dan Penerapannya Terhadap Siswa Kelas X Di Sman 5 Kota Serang" SKRIPSI Universitas Islam Syarif Hidayatullah Jakarta. (2018)
- Aprilyani, Dian, "Penerapan Teknik Cri Termodifikasi Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa" SKRIPSI. Universitas Muhammadiyah Malang Malang. (2016)
- Atik Fitriatun And Sukanti, 'Analisis Validitas, Reliabilitas Dan Butir Soal Latihan Ujian Nasional Ekonomi Akuntansi Di Man Maguwaharjo', *Jurnal Kajian Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8, (2016)
- Diani, Rahma, dkk., 'WEB-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics II', *Jurnal Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 7 (2018)
- Diani, Rahma, dkk., 'Tes Diagnostik Empat Tingkat Dengan Indeks Kepastian Respons pada Konsep Cairan', *Series: Journal of Physics* (2019)
- Diani, Rahma, dkk., 'An analysis of students' physics misconceptions in online learning using the four-tier diagnostic test with certainty of response index (CRI)", *Journal of Physics: Conference Series* 1796 (2021)
- Fakhrul Jamal, 'Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mata Pelajaran Matematika Pada Materi Peluang Kelas Xi Ipa Sma Muhammadiyah Meulaboh Johan Pahlawan', *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1.1 (2014)

- Fariyani, Qisthi dkk., 'Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2) (2015)
- Firdaos, Rijal, *Konsep Dasar Penilaian* (Bandar Lampung: Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Iain Raden Intan Lampung, (2015)
- Firdaos, Rijal, 'Metode Pengembangan Instrumen Pengukur Kecerdasan Spiritual Mahasiswa', *Edukasia : Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, Vol. 11 No. 2 (2016)
- Gumilar Surya, 'Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan Certainty of Respon Index (Cri)', *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Fisika*, 2.1 (2016)
- Haris Venny, 'Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika Dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index)', *Ta'dib*, 16.1 (2013)
- I Made Tengeh, Ketut Jampel, and I Nyoman Pudjawan, '*Model Penelitian Pengembangan*, (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2014)
- Irsanti Riska, dkk., 'Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four- TierDiagnostic Test Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Larutan Non Elektrolit Di Kelas X SMA Islam Al-Falah Kabupaten Aceh Besar Abstrak Pendahuluan Metode Penelitian', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Kimia (JIMPK)*, 2.3 (2017)
- Jumini Sri, dkk, 'Identifikasi Miskonsepsi Fisika Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak (2016)
- Kaltakci-gurel Derya, dkk., 'Development and Application of a Four-Tier Test to Assess Pre-Service Physics Teachers ' Misconceptions About Geometrical Optics', *Research in Science & Technological Education*, 35.2 (2017)
- Latifah, Sri, Eka dkk, 'Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berorientasi Nilai-nilai Agama Islam Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing Pada Materi Suhu dan Kalor'' *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* 05 (1) (2016)

- Lian G, Otaya, 'Analisi Kualitas Butir Soal Pilihan Ganda Menurut Teori Tes Klasik Dengan Menggunakan Program Iteman', *Tadbir Jurna Manajemen Pendidikan Islam*, 2.2 (2014)
- Matsun, Dochi Ramadhani, Isnania Lestari, 'Pengembangan Bahan Ajar Listrik Magnet Berbasis Android Di Program Studi Pendidikan Fisika Ikip Pgri Pontianak', *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ipa*, 1, (2018)
- Mustari, Mukarramah 'Pengembangan Instrumen Ranah Kognitif Pada Pokok Bahasan Fluida Statis SMA/MA', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika 'Al-BiRuNi'* (2016)
- Rahayu Resti, '*Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Pada Materi Hukum Newton Dengan Menggunakan Four-Tier Diagnostic*. SKRIPSI Pendidikan Fisika UIN Raden Intan Lampung. (2018)
- Rusilowati, Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika (SNFPF) Volume 6, Semarang (2015)
- Sheftyawan Widya Bratha, dkk., 'Program Studi Pendidikan Fisika Fkip Universitas Jember Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test* Pada Materi Optik Geometri, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol. 7 No. 2 (2018)
- Sholihat Fitri N, dkk, 'Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Pada Sub-Materi Fluida Dinamik: Azas Kontinuitas', *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3.2 (2017)
- Sudijono, Anas, *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Yogyakarta: Raja Grafindo, 2009)
- Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan* (Jakarta: Pt Raja Grafindo Persada, 2008)
- Sugiyono, "*Metode Penelitian Dan Pengembangan (Research and Development/R&D)*", (Bandung: Alfabeta, 2016)
- Suharsimi, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2012)
- Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Jakarta: Pt Bumi Aksara,

2012)

- Suparno, “*Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*”, (Jakarta: Gramedia, 2005)
- Syahrul Dimas Adiansyah dan Setyarsih Woro, “Identifikasi Miskonsepsi Dan Penyebab Miskonsepsi Siswa Dengan Three-Tier Diagnostic Test Pada Materi Dinamika Rotasi’, *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 4.3 (2015)
- Syaspasbandah, Eka Jihadah, And Hendra Syarifuddin, ‘Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis Concept Attainment Model (Cam) Untuk Peserta Didik Kelas Viii Smp’, *Journal Of Medives*, 2.1 (2018)
- Wahyuningsih, dkk., ‘*Pembuatan Instrumen Tes Diagnostik Fisika SMA Kelas XP*’. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1 (1), (2013)
- Wardoyo, Tri Cipto Tunggul dan Ma’arif MT. Faqih, ‘Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Animasi Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik Di SMK Negeri 1 Purworejo’, *E Journal Pend. Teknik Sipil Dan Perencanaan*, Vol. 3 No. 3 (2015)
- Widodo, Wahono, dkk., “*Ilmu Pengetahuan Alam*” Edisi Revisi jilid 4, (Jakarta. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan 2017)
- Wilantika, Nurul, dkk., “*Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di Sma Negeri 1 Mayong Jepara*” SKRIPSI Jurusan Pendidikan Biologi Uin Walisongo Semarang (2018)
- Yulmiati, ‘Analisis Kebutuhan Terhadap Pengembangan Instrumen Penilaian Otentik’, *Jurnal Pelangi*, 7.1 (2014)
- Yuberti, “*Penelitian dan Pengembangan yang Belum Diminati dan Perspektifnya*”, Kompilasi Artikel 30 April (2016)
- Zafitri, Reni Eka, dkk., ‘Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi Berbasis Adobe Flash Kelas Xi di Ma Nw Samawa Sumbawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018, *JURNAL KEPENDIDIKAN Vol 2, No 2, Februari* (2018)