DESAIN INSTRUMEN TES BERDASARKAN *E-BOOK EDUPARK* BUKIK CHINANGKIEK DISERTAI CRI TERMODIFIKASI UNTUK MENGETAHUI MISKONSEPSI SISWA SMA/MA PADA MATERI HUKUM NEWTON

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

Oleh :

TESSA DESTIA PUTRI LISA

NIM. 16033034/2016

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

JURUSAN FISIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS NEGERI PADANG

2021

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul	: Desain Instrumen Tes Berdasarkan *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI Termodifikasi untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa SMA/MA pada Materi Hukum Newton.
Nama	: Tessa Destia Putri Lisa
NIM/TM	: 16033034/2016
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Padang, Maret 2021

Mengetahui:
Ketua Jurusan Fisika

Dr. Ratnawulan, M.Si.
NIP. 196901201993032002

Disetujui oleh:
Pembimbing

Dr. Hamdi, M.Si.
NIP. 196512171992031003

i

PENGESAHAN LULUS UJIAN SKRIPSI

Nama	: Tessa Destia Putri Lisa
NIM/TM	: 16033034/2016
Program Studi	: Pendidikan Fisika
Jurusan	: Fisika
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

DESAIN INSTRUMEN TES BERDASARKAN *E-BOOK EDUPARK* BUKIK CHINANGKIEK DISERTAI CRI TERMODIFIKASI UNTUK MENGETAHUI MISKONSEPSI SISWA SMA/MA PADA MATERI HUKUM NEWTON

Dinyatakan lulus setelah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi
Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Negeri Padang

Padang, Maret 2021

Tim Penguji

	Nama	Tanda Tangan
Ketua	: Dr. Hamdi, M.Si.	
Anggota	: Dra. Murtiani, M.Pd.	
Anggota	: Wahyuni Satria Dewi, S.Pd, M.Pd.	

ii

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya, tugas akhir berupa skripsi dengan judul "Desain Instrumen Tes Berdasarkan *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI Termodifikasi untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa SMA/MA pada Materi Hukum Newton" adalah hasil karya saya sendiri;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali dari pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan di dalam naskah dengan menyebutkan pengarang dan dicantumkan dalam kepustakaan;
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah saya peroleh karena tulisan ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma dan ketentuan yang berlaku;

Padang, 9 Maret 2021

Yang membuat pernyataan

Tessa Destia Putri Lisa

NIM. 16033034

iii

ABSTRAK

Tessa Destia Putri Lisa: Desain Instrumen Tes Berdasarkan *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI Termodifikasi untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa SMA/MA pada Materi Hukum Newton.

Miskonsepsi merupakan kesalahan penafsiran terhadap suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsepsi para ahli. Miskonsepsi pada diri siswa dapat berasal dari pengalaman sehari-hari ketika berinteraksi dengan alam sekitar. Miskonsepsi sering terjadi pada konsep hukum Newton yang penerapannya banyak ditemukan pada kehidupan sehari. Pembelajaran yang memanfaatkan alam dapat membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah. Salah satunya adalah dengan menjadikannya sebagai sumber belajar atau yang dikenal dengan *edupark*. Maka diperlukan perangkat pembelajaran berbasis lingkungan yang tepat untuk membimbing siswa melakukan pembelajaran sambil berinteraksi dengan lingkungan disekitarnya secara benar untuk mengurangi miskonsepsi siswa. Penerapan konsep hukum Newton banyak ditemukan pada *Edupark* Bukik Chinangkiek. Oleh karena itu diperlukan instrumen tes berdasarkan *edupark* untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton.

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* (R&D) dengan model Plomp yang terdiri dari tiga tahapan antara lain; 1) penelitian pendahuluan, 2) fase pengembangan prototipe; 3) fase penilaian. Namun penelitian ini hanya dilakukan hingga fase pengembangan prototipe. Instrumen yang dikembangkan berupa instrumen tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka disertai *Certainty of Response Index* (CRI) termodifikasi. Data yang diperoleh diolah dengan analisis deskriptif dan analisis statistik.

Instrumen tes telah diuji secara statistik menghasilkan 14 butir soal yang diterima dengan revisi dan 6 butir soal ditolak. Instrumen dinyatakan reliabel dengan $r_{hitung} > r_{tabel}$ dan indeks sebesar 0,79. Selain itu, hasil analisis pemahaman konsep siswa pada materi hukum Newton berdasarkan *Edupark* Bukik Chinangkiek menunjukkan banyaknya siswa pada kategori paham konsep sebesar 17,83%, kategori paham konsep tapi tidak yakin sebesar 3,33%, kategori miskonsepsi sebesar 45,33%, dan kategori tidak paham konsep sebesar 33,50%.

Kata Kunci: *Edupark*, Miskonsepsi, Hukum Newton, *Certainty of Response Index*

KATA PENGANTAR

Puji syukur diucapkan kehadirat Alloh SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga skripsi yang berjudul Desain Instrumen Tes Berdasarkan *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI Termodifikasi untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa SMA/MA pada Materi Hukum Newton dapat diselesaikan. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan studi pada Program Studi Pendidikan Fisika (S1) di Jurusan Fisika FMIPA UNP.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Untuk itu diucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hamdi, M.Si, sebagai Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing Skripsi yang dengan kesabaran dan ketulusan telah meluangkan waktu dalam membimbing, memberikan arahan serta motivasi hingga selesainya pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini;
2. Ibu Dra. Murtiani, M.Pd sebagai dosen penguji skripsi sekaligus validator yang telah memberikan saran dan kontribusi dalam penyempurnaan skripsi ini;
3. Ibu Wahyuni Satria Dewi, S.Pd, M.Pd sebagai dosen penguji skripsi sekaligus validator yang telah memberikan saran dan kontribusi dalam penyempurnaan skripsi ini;
4. Bapak Renol Afrizon, S.Pd, M.Pd sebagai validator yang telah memberikan saran dan masukan;

5. Teristimewa kepada orang tua dan keluarga besar tercinta yang telah memberikan kesungguhan do'a, dorongan, motivasi dan bantuan moril maupun materil kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu Staf Pengajar Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah memberikan penulis banyak ilmu selama mengikuti kegiatan perkuliahan;
7. Staf tata usaha Jurusan Fisika FMIPA UNP yang telah membantu dalam proses administrasi;
8. Rekan-rekan seperjuangan Program Studi Sarjana (S1) Pendidikan Fisika B angkatan 2016 tanpa terkecuali yang telah memberikan motivasi, do'a dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi ini;
9. Para sahabat, teman, kakak, dan abang yang selalu memberikan semangat, do'a dan dukungan serta membantu dalam penyusunan skripsi ini;
10. Semua pihak yang telah membantu dalam perencanaan, pelaksanaan, dan penyusunan demi terselesaikannya skripsi ini;
11. Kakak Nila Virgo Lestari yang telah memberikan penulis izin untuk melanjutkan penelitian beliau terkait *Edupark* Bukik Chinangkiek;
12. Kepala sekolah SMA N 1 Gunung Talang beserta bapak ibuk staf pengajar;
13. Ibu Dian Nilasari, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika SMA N 1 Gunung Talang yang sudah membantu penulis selama proses penelitian;
14. Siswa-siswi serta semua pihak di SMA N 1 Gunung Talang;
15. Kepala sekolah MAN 2 Solok beserta bapak ibuk staf pengajar;
16. Siswa-siswi serta semua pihak di MAN 2 Solok.

Semoga bantuan dan bimbingan yang telah Bapak dan Ibu berikan menjadi amal shaleh serta dibalas dengan pahala berlipat ganda oleh Alloh Subhanahu Wata'ala. Skripsi ini memiliki kekurangan dan kelemahan. Dengan dasar ini diharapkan saran dalam penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Padang, Maret 2021

Penulis

Tessa Destia Putri Lisa

NIM.16033044

DAFTAR ISI

ABSTRAK iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I 1
PENDAHULUAN 1
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 9
C. Batasan Masalah 10
D. Rumusan Masalah 11
E. Tujuan Penelitian 11
F. Manfaat Penelitian 12
BAB II 13
KAJIAN PUSTAKA 13
A. Kajian Teori 13
1. Miskonsepsi dalam Pembelajaran 13
2. Instrumen Tes Pemahaman Konsep 18
3. *Certainty of Response Index* (CRI) Termodifikasi 20
4. *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek 23
5. Konsep Hukum Newton pada *Edupark* Bukik Chinangkiek 29
B. Penelitian Yang Relevan 36
C. Kerangka Berfikir 37
BAB III 39
METODE PENELITIAN 39

A. Jenis Penelitian 39
B. Prosedur Penelitian 40
C. Jenis Data 44
D. Instrumen Pengumpulan Data 44
E. Teknis Analisis Data 46
BAB IV 55
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 55
A. Hasil Penelitian 55
B. Pembahasan 72
C. Keterbatasan Penelitian 95
BAB V 96
PENUTUP 96
A. Kesimpulan 96
B. Saran 96
DAFTAR PUSTAKA 97
LAMPIRAN 105

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rata-rata tingkat pemahaman konsep awal siswa pada materi hukum Newton 6

Tabel 2. Skala dan Kriteria CRI 21

Tabel 3. Kategori Pemahaman Konsep pada CRI Termodifikasi 22

Tabel 4. Konsep-konsep fisika pada wahana Bukik Chinangkiek 26

Tabel 5. Instrumen Penelitian 45

Tabel 6. Kriteria Penilaian Butir Soal 48

Tabel 7. Kriteria Indeks Reliabilitas Butir Soal 50

Tabel 8. Klasifikasi Indeks Kesukaran Butir Soal 52

Tabel 9. Klasifikasi Daya Pembeda Butir Soal 53

Tabel 10. Kategori Pemahaman Konsep pada CRI Termodifikasi 54

Tabel 11. Hasil tes pemahaman konsep awal siswa pada materi hukum Newton 56

Tabel 12. *Self evaluation* instrumen tes oleh dosen pembimbing 61

Tabel 13. Hasil telaah butir soal tes pemahaman konsep berdasarkan *edupark* 62

Tabel 14. Saran oleh ketiga validator terhadap butir soal 63

Tabel 15. Perbaikan Bahasa pada soal nomor 2 64

Tabel 16. Rata-rata tingkat pemahaman konsep siswa pada soal konsep hukum Newton berdasarkan *edupark* 70

Tabel 17. Profil miskonsepsi siswa pada konsep hukum Newton 70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kondisi alam dan denah wahana Bukik Chinangkiek 25

Gambar 2. Kerangka berpikir 38

Gambar 3. Fase-fase penelitian Plomp 40

Gambar 4. Grafik hasil analisis validitas kelayakan produk 62

Gambar 5. Perbaikan option jawaban, (a) sebelum revisi; (b) setelah revisi 64

Gambar 6. Grafik persentase siswa memilih opsi distractor 69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kuisioner Guru 106

Lampiran 2. Lembar Soal Tes Pemahaman Konsep Awal Siswa pada Materi Hukum Newton 117

Lampiran 3. Hasil telaah konsep awal siswa pada materi hukum Newton 120

Lampiran 4. Kisi-kisi Soal Tes Pemahaman Konsep 124

Lampiran 5. Petunjuk Pengerjaan Soal 145

Lampiran 6. Soal Tes Pemahaman Konsep Hukum Newton berdasarkan E-book Edupark Bukik Chinangkiek 146

Lampiran 7. Lembar Jawaban Tes Pemahaman Konsep 161

Lampiran 8. Kunci Jawaban Tes Pemahaman Konsep 162

Lampiran 9. Pedoman Penskoran 163

Lampiran 10. Pedoman Interpretasi Hasil 164

Lampiran 11. Lembar Self Evaluation 165

Lampiran 12. Lembar Penilaian Validitas Instrumen Tes Oleh Ahli 168

Lampiran 13. Telaah Hasil Penilaian Validitas Instrumen Tes Oleh Ahli 193

Lampiran 14. Surat Izin Penelitian di SMA N 1 Gunung Talang 200

Lampiran 15. Surat Keterangan Penelitian di SMA N 1 Gunung Talang 202

Lampiran 16. Lembar Jawaban Siswa SMA N 1 Gunung Talang 203

Lampiran 17. Hasil Uji Validitas Butir Soal 227

Lampiran 18. Hasil Uji Reliabilitas Butir Soal 230

Lampiran 19. Tingkat Kesukaran Butir Soal 232

Lampiran 20. Daya Pembeda Butir Soal 234
Lampiran 21. Fungsi *Distractor* Jawaban 236
Lampiran 22. Rekap Hasil Analisis Butir Soal Berdasarkan Uji Statistik 240
Lampiran 23. Tingkat Pemahaman Konsep Siswa 241
Lampiran 24. Rekap Hasil Analisis Tingkat Pemahaman Konsep Siswa 247
Lampiran 25. Telaah Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Alasan Siswa 248
Lampiran 26. Tabel *r Product Moment* 251

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Hakikat pembelajaran fisika adalah proses menciptakan kondisi dan peluang agar siswa dapat mengkronstruksi pengetahuan, keterampilan proses dan sikap ilmiahnya serta berlangsung dalam interaksi dengan lingkungan dan orang lain. Selain itu pembelajaran fisika menghargai pengetahuan awal siswa (Severinus, 2013: 5).

Pengetahuan awal siswa berupa konsep-konsep dasar dan sudah ada pada diri siswa bahkan sebelum memulai pembelajaran di kelas, karena pengetahuan awal terbentuk dari konsepsi atau tafsiran siswa terhadap pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya. Jadi, dalam proses pembelajaran siswa difasilitasi untuk mengkonstruksi pengetahuan awal yang dimilikinya dengan pengetahuan yang diperolehnya dari proses pembelajaran menjadi suatu konsep yang kompleks.

Fakhruddin (2012: 87) mengungkapkan bahwa sifat mata pelajaran Fisika adalah bersyarat, dengan artian setiap konsep baru menuntut prasyarat pemahaman atas konsep sebelumnya. Pemahaman yang benar terhadap suatu konsep sangat diperlukan karena konsep satu dengan konsep lainnya saling berkaitan dan akan saling mempengaruhi. Kesalahan pada satu konsep, akan mempengaruhi pemahaman terhadap konsep berikutnya.

Namun, selama proses pembelajaran tidak ada jaminan bahwa siswa akan mengkonstruksi pengetahuan dengan benar, sehingga konsep yang ditafsirkan siswa dapat berbeda dengan konsep yang telah disepakati oleh para ahli (konsepsi ilmiah)

dan dapat disebabkan oleh banyak hal. Perbedaan konsep inilah yang dikenal dengan kesalahpahaman konsep atau yang biasa disebut miskonsepsi. Suparno (2005) menjelaskan bahwa miskonsepsi merupakan suatu konsepsi seseorang yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah yang diakui oleh para ahli.

Pengalaman siswa saat berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dapat menjadi salah satu penyebab timbulnya miskonsepsi. Hal ini didukung oleh pendapat Tayubi (2005: 5) bahwa konsepsi dan miskonsepsi siswa diduga kuat terbentuk saat anak berinteraksi dengan alam. Sejak kecil anak berpengalaman dengan alam di sekitarnya, anak yang menggerakkan mainan telah memperoleh pengalaman yang berhubungan dengan konsep gaya, momentum, kecepatan, dan percepatan, walaupun istilah itu memang belum digunakan. Tanpa disadari di dalam pikirannya sudah terbentuk konsepsi ataupun miskonsepsi yang berhubungan dengan konsep-konsep tersebut.

Selain disebabkan oleh pengalaman siswa di kehidupan sehari-hari, metode pembelajaran yang kurang tepat juga dapat menjadi salah satu penyebab terbentuknya miskonsepsi. Didukung oleh pendapat Zulvita (2017: 129) bahwa selama ini dalam pembelajaran fisika di sekolah, proses belajar melalui pengalaman langsung dan penemuan sering diabaikan, sehingga siswa kurang memahami konsep fisika dan tidak mampu menerapkannya dalam kehidupan nyata.

Hasil penelitian Lestari & Rifai (2020: 2), menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk mengaitkan fenomena alam dengan konsep fisika masih 50%, sebab siswa tidak mengamati fakta-fakta pada fenomena alam secara langsung, sehingga siswa belum mampu mengaitkan fenomena alam dengan konsep fisika secara benar.

Fisika sebagai ilmu pengetahuan yang mempelajari fenomena alam, memberikan pelajaran yang baik untuk hidup harmonis berdasarkan hukum alam. Pemanfaatan sumber daya yang disediakan oleh alam dan lingkungan sekitar tidak akan berjalan dengan baik tanpa pemahaman yang baik terhadap konsep fisika (Afrinaldi & Rifai, 2019: 1).

Pelajaran fisika diperlukan untuk mempelajari fenomena alam yang membutuhkan keterampilan berpikir sehingga pengalaman fisika perlu dilaksanakan oleh siswa untuk dapat memahami prinsip dan konsep fisika (Elvisa & Rifai, 2020: 1). Oleh karena itu pembelajaran fisika perlu adanya proses penemuan secara mandiri oleh siswa agar pembelajaran yang diperoleh siswa tersimpan sebagai pengetahuan yang lebih bermakna (Rahayu, 2019: 65).

Salah satu metode pembelajaran yang memfasilitasi siswa untuk melakukan pembelajaran sambil mengamati fenomena alam secara langsung disekitarnya adalah pembelajaran di lingkungan dengan memanfaatkan objek wisata sebagai sumber belajar atau yang biasa dikenal dengan *educational park* atau disingkat *edupark*. Yunita & Rifai (2020: 1), mengungkapkan bahwa pembelajaran di lingkugan alam terutama di taman wisata dapat menjadi salah satu solusi dalam memahami konsep fisika. Hal ini didukung oleh pendapat Delvi & Rifai (2020: 1), bahwa pemahaman atau ingatan siswa akan lebih baik jika siswa dapat melihat, merasakan, dan melakukan sendiri pengalaman belajar tersebut, pengalaman belajar bisa didapatkan dengan belajar di alam. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika

yang diintegrasikan dengan *edupark* dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Penelitian terkait wahana *edupark* yang diintegrasikan ke dalam perangkat pembelajaran fisika seperti buku elektronik (*e-book*), telah dikembangkan oleh mahasiswa program magister Pendidikan Fisika UNP. Salah satu hasil penelitian terkait *edupark* fisika adalah *e-book* Fisika *Edupark* Bukik Chinangkiek yang menjabarkan konsep hukum Newton pada wahana yang ada di taman wisata Bukik Chinangkiek. Lestari & Rifai (2020), mengungkapkan bahwa Bukik Chinangkiek yang berada di Singkarak memiliki kondisi alam dan wahana-wahana yang sarat dengan konsep-konsep fisika sehingga taman wisata Bukik Chinangkiek dapat dijadikan sebagai sumber belajar fisika atau *edupark* fisika.

Konsep hukum Newton yang ditemukan pada taman wisata tersebut juga beragam, seperti konsep gaya, hukum I Newton, hukum II Newton, hukum III Newton pada wahana seluncuran, ayunan, *flying fox*, motor ATV, serta bombom *car*, sehingga banyak variasi konsep yang dapat dipelajari pada *edupark* ini. *E-book* ini dilengkapi dengan beberapa fitur untuk mempermudah siswa memahami konsep fisika, seperti peta konsep, video pengamatan, lab *edupark*, dan sajian materi, contoh soal, latihan, rangkuman, dan evaluasi pembelajaran. *E-book* ini juga dilengkapi dengan fitur Mutiara Fisika yang berisi makna, manfaat dan pesan dari setiap konsep fisika yang dipelajari. *E-book* ini diharapkan dapat membantu siswa lebih memahami konsep-konsep fisika yang ada di sekitar kehidupan sehari-hari khususnya tempat wisata Bukik Chinangkiek (Lestari & Rifai, 2020).

Miskonsepsi banyak terjadi pada mata pelajaran fisika, terutama pada materi hukum Newton. Hal ini didukung dengan hasil angket yang diberikan kepada guru Fisika di SMAN 1 Gunung Talang dan MAN 2 Solok, mengungkapkan bahwa miskonsepsi siswa banyak terjadi pada mata pelajaran fisika terutama pada konsep hukum Newton, gelombang, listrik, induksi elektromagnetik, serta teori kinetik gas.

Sejalan dengan itu, Zulvita (2017: 129) menjelaskan bahwa mekanika berada di urutan teratas dari konsep fisika yang mengalami miskonsepsi, karena mekanika menjadi bahan awal dan utama di SMA. Safriana (2018: 91) menambahkan bahwa miskonsepsi yang paling sering ditemui pada pembelajaran fisika adala konsep mekanika, karena memiliki topik yang luas dan rumit. Cakupan materi mekanika antara lain kinematika gerak lurus, gerak melingkar, dinamika, hukum Newton I, II, dan III.

Menurut Kurniawan (2015: 1), kesalahan yang paling banyak terjadi miskonsepsi adalah pada saat menentukan gaya berat dan gaya normal, arah gaya gesek, penguraian gaya normal dan gaya berat pada bidang miring. Sehingga dapat diketahui bahwa salah satu konsep dengan tingkat miskonsepsi yang tinggi adalah konsep hukum Newton.

Sebelum mengetahui tingkat miskonsepsi siswa pada materi hukum newton setelah menggunakan perangkat pembelajaran *edupark*, peneliti melakukan penelitian pendahuluan untuk mengetahui persentase miskonsepsi siswa berdasarkan pengetahuan awal siswa tentang materi hukum Newton. Penelitian pendahuluan

dilakukan dengan memberikan soal tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka disertai *Certainty of Response Index* (CRI) kepada 49 siswa SMA/MA.

Pada tes ini, siswa diminta menjawab pertanyaan soal berdasarkan konsepsi yang telah dimiliki siswa setelah mempelajari materi hukum Newton di sekolah maupun dari pengalaman siswa. Berdasarkan hasil analisis tes pemahaman konsep, diperoleh persentase pemahaman konsep siswa terhadap materi hukum Newton seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata tingkat pemahaman konsep awal siswa pada materi hukum Newton

No	**Tingkat Pemahaman Konsep**	**Banyak siswa**
1	Miskonsepsi	58,37%
2	Tidak Paham Konsep	34,29%
3	Paham Konsep tapi tidak yakin	3,27%
4	Paham Konsep	4,08%

Keterangan:

PK : Paham Konsep

PKTY : Paham Konsep tapi Tidak Yakin

TPK : Tidak Paham Konsep

M : Miskonsepsi

Berdasarkan Tabel 1, dapat dilihat bahwa persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dan siswa yang tidak paham konsep pada materi hukum Newton lebih besar daripada persentase siswa yang paham konsep.

Untuk mengetahui kemampuan pembelajaran berbasis lingkungan (*edupark*) Bukik Chinangkiek dalam mengurangi miskonsepsi pada materi hukum Newton, maka perlu dilakukan pendeteksian miskonsepsi siswa. Terdapat beberapa cara dalam mendeteksi miskonsepsi siswa, yaitu melalui peta konsep, tes (pilihan ganda atau uraian), wawancara klinis, serta diskusi dalam kelas (Suparno, 2005: 121).

Menurut Adodo (2013: 202), tes pilihan ganda terbukti lebih efektif daripada tes lisan atau tes uraian tertulis dalam mendeteksi miskonsepsi siswa karena bersifat objektif dan dapat menghasilkan skor dengan cepat walaupun dengan jumlah peserta tes yang banyak.

Agar tes pilihan ganda dapat lebih efektif dalam mendeteksi miskonsepsi siswa, maka tes pilihan ganda disertai dengan pertanyaan alasan dalam menjawab soal. Menurut Suparno (2005: 123-124), tes pilihan ganda dapat divariasikan sesuai dengan tujuan pengadaan tes, salah satunya dengan penambahan alasan jawaban pada tiap butir soal. Terdapat beberapa jenis tes pilihan ganda beralasan, yaitu tes pilihan ganda dengan alasan tertutup dan tes pilihan ganda dengan alasan terbuka.

Tes pilihan ganda dengan alasan tertutup terdiri dari soal dan pilihan jawaban, disertai pilihan alasan yang telah disediakan pada tiap butir soal sehingga guru lebih mudah dalam menganalisis jawaban dan alasan siswa. Adapun kelemahan jenis tes ini, yaitu siswa tidak diberi kebebasan dalam memberikan asalan terhadap jawabannya. Pada tes pilihan ganda dengan alasan terbuka siswa diminta memilih salah satu jawaban yang benar serta menuliskan alasan mereka terkait jawaban

tersebut. Adapun kelemahan jenis tes ini adanya peserta didik yang tidak mengisi alasan dengan berbagai sebab.

Tes pilihan ganda dengan alasan terbuka lebih cocok digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Dengan jenis tes ini, siswa diberi kebebasan berpikir dalam memberikan alasan terkait jawaban yang dipilihnya berdasarkan konsepsi yang dimilikinya, baik konsep yang diperoleh dari pengalamannya maupun selama pembelajaran di sekolah.

Berdasarkan hasil angket guru, guru telah melakukan berbagai upaya untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, seperti menggunakan tes esai tertulis, peta konsep, wawancara, diskusi kelas, tutor sebaya, serta melalui praktikum dan tanya jawab. Namun guru masih merasa kesulitan dalam mengungkap miskonsepsi siswa disebabkan jawaban siswa yang membingungkan.

Sejalan dengan pendapat Tayubi (2005: 4–5) bahwa hingga saat ini masih terdapat kesulitan dalam membedakan antara siswa-siswa yang miskonsepsi dan yang tidak tahu konsep. Menurut Jannah (2016: 86), siswa yang mengalami kesalahan dalam menjawab soal tidak sepenuhnya mengalami miskonsepsi, siswa yang keliru dalam menjawab soal bisa saja tidak tahu konsep. Tanpa dapat membedakan diantara keduanya, akan sulit untuk menentukan langkah penanggulangannya, sebab cara penanggulangan untuk siswa yang mengalami miskonsepsi akan berbeda dengan siswa yang tidak tahu konsep.

Salah satu metode yang dapat mempermudah pengidentifikasian miskonsepsi, sekaligus membedakannya dengan tidak tahu konsep adalah dengan menggunakan

metode *Certainty of Response Index* (CRI). Dengan metode CRI, responden diminta untuk merespon setiap pilihan soal yang disediakan disertai tingkat keyakinan responden terhadap kebenaran alternatif jawaban yang direspon. Hal ini didukung oleh penelitian Hasan (1999: 295), bahwa metode CRI memiliki kelebihan dapat mendeteksi kesalahpahaman konsep siswa sekaligus membedakan tingkat pemahaman konsep siswa antara miskonsepsi, tahu konsep, tebakan dan tidak tahu konsep.

Berdasarkan hasil angket guru, diketahui belum ada guru yang mendeteksi miskonsepsi siswa menggunakan tes pilihan ganda dengan alasan terbuka disertai *Certainty of Response Index* (CRI). Sejalan dengan pendapat Zafitri (2018: 22) bahwa tes diagnostik untuk mengetahui pemahaman konsep siswa belum banyak dikembangkan oleh guru mata pelajaran Fisika.

Penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan instrumen tes untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton berdasarkan *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek. Berdasarkan uraian latar belakang diatas, dalam penelitian ini diajukan judul penelitian yaitu **"*Desain Instrumen Tes Berdasarkan E-book Edupark Bukik Chinangkiek disertai CRI Termodifikasi untuk Mengetahui Miskonsepsi Siswa SMA/MA pada Materi Hukum Newton*"**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan dapat diidentifikasi masalah-masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Banyak siswa yang mengalami miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton.
2. Belum dimanfaatkannya instrumen tes untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa secara optimal.
3. Diperlukan instrumen tes yang dapat membedakan tingkat pemahaman konsep siswa.
4. Diperlukan instrumen tes berdasarkan penerapan fenomena alam yang terjadi di kehidupan nyata untuk menunjang kemampuan siswa dalam mengaitkan fenomena alam dengan konsep fisika.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terfokus maka diperlukan adanya pembatasan masalah. Adapun batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Instrumen yang akan dibuat adalah tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka disertai *Certainty of Response Index* (CRI).
2. Materi pembelajaran fisika yang akan dimuat pada instrumen tes adalah materi pada KD 3.7 Menganalisis interaksi pada gaya serta hubungan antara gaya, massa dan gerak lurus benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Penelitian hanya sampai uji validitas dan reliabilitas produk saja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah di kemukakan maka rumusan masalah pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana kelayakan desain instrumen tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton?
2. Bagaimana tingkat miskonsepsi siswa berdasarkan hasil tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton?

E. Tujuan Penelitian

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan instrumen tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton layak digunakan. Secara khusus, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kelayakan desain instrumen tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton.
2. Mengetahui tingkat miskonsepsi siswa berdasarkan hasil tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, sebagai bekal ilmu dan memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar sarjana Pendidikan pada program studi Pendidikan Fisika jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Padang.
2. Bagi guru, sebagai salah satu referensi perangkat evaluasi pembelajaran untuk mengetahui miskonsepsi siswa.
3. Bagi siswa, sebagai cara untuk mengetahui miskonsepsi pada materi hukum Newton.
4. Bagi peneliti lain, diharapkan dapat digunakan sebagai referensi dalam meneliti praktikalitas dan efektifitas penggunaan instrumen tes pemahaman konsep disertai *Certainty of Response Index* (CRI) untuk siswa SMA/MA berdasarkan materi hukum Newton pada *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Miskonsepsi dalam Pembelajaran

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang sangat berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, sebab ilmu fisika sangat berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hasim (2011: 25) menjelaskan bahwa ilmu fisika mempelajari bagian-bagian dari alam serta interaksi di dalamnya. Oleh karena itu, dalam mempelajarinya diperlukan fakta-fakta, konsep serta prinsip seperti yang telah dirumuskan oleh para ilmuwan berdasarkan hasil penelitiannya.

Gumilar (2016: 60) menjabarkan bahwa suatu konsep dapat dipandang sebagai gagasan-gagasan yang membantu manusia dalam memahami lingkungan sekitarnya. Cara pandang seseorang terhadap peristiwa disekitarnya tentu berbeda-beda, tergantung dengan pengalaman masing-masing. Pandangan atau tafsiran seseorang terhadap konsep inilah yang disebut dengan konsepsi. Pengalaman dan pemahaman orang yang berbeda-beda memungkinkan timbulnya perbedaan konsepsi untuk suatu konsep yang sama.

Sudjana (2011: 24), menyatakan pemahaman konsep termasuk ke dalam kemampuan kognitif tingkat rendah, pemahaman konsep menunjukkan kemampuan memperoleh makna dari suatu materi yang telah dipelajari dan dapat

mengkomunikasikannya kembali dengan kata-kata sendiri. Pemahaman konsep yang benar secara ilmiah harus ditanamkan dalam pikiran siswa, agar pengetahuan yang dikonstruksi siswa selama pembelajaran terbentuk menjadi suatu konsep yang lebih kompleks sesuai dengan konsep ilmiah para ahli.

Tayubi (2005: 5) berpendapat bahwa konsepsi siswa biasanya tidak persis sama dengan konsepsi fisikawan. Pada umumnya konsepsi fisikawan lebih canggih, kompleks, rumit, dan banyak melibatkan hubungan antar konsep. Apabila konsepsi siswa sama dengan konsepsi Fisikawan yang telag disederhanakan, maka konsepsi siswa tersebut dapat dikatakan benar.

Menurut Berg (1991: 1), sebelum memulai pembelajaran siswa tidak datang dengan kepala kosong, melainkan sudah penuh berisi pengalaman yang berhubungan dengan pengetahuan fisika yang terbentuk menjadi sebuah intuisi atau konsep awal siswa. Konsep awal yang dimiliki siswa belum tentu sesuai dengan konsep ilmiah para ilmuwan sebab pandangan seseorang terhadap suatu konsep berbeda-beda. Apabila konsep yang dimiliki siswa berbeda dengan konsep para ilmuwan, maka siswa dapat dikatakan mengalami miskonsepsi. Sehingga konsep yang tepat mengacu pada konsep para ilmuwan, apabila konsep siswa berbeda dengan konsep para ilmuwan dapat dikatakan bahwa siswa tersebut mengalami miskonsepsi (Gumilar, 2016: 60).

Miskonsepsi dapat dijabarkan sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep

yang tidak benar (Setyowati, 2017: 12). Ciri-ciri miskonsepsi menurut Hammer (1996: 99) antara lain: 1) struktur kognitif yang dipegang kuat; 2) berbeda dari konsepsi para ahli; 3) mempengaruhi secara mendasar cara siswa memahami fenomena alam dan penjelasan ilmiah siswa; 4) harus diatasi, dihindari, atau dihilangkan agar siswa mencapai pemahaman yang benar.

Banyak hal yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi, baik disebabkan oleh siswa itu sendiri maupun bersumber dari proses pembelajaran di sekolah. Suparno (2005) menjelaskan terdapat lima faktor yang menjadi penyebab miskonsepsi pada siswa, antara lain sebagai berikut.

a. Siswa

Penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa itu sendiri dapat dikategorikan ke dalam 8 kelompok, antara lain: (a) prakonsepsi atau konsep awal siswa, konsep awal sering bersifat miskonsepsi karena penalaran seseorang terhadap suatu fenomena berbeda-beda; (b) pemikiran asosiatif, yaitu pemikiran siswa yang menganggap suatu konsep selalu sama dengan konsep lain sehingga sering menimbulkan salah penafsiran; (c) pemikiran humanistik, memandang tingkah laku benda sebagai tingkah laku makhluk hidup sehingga tidak cocok; (d) *reasoning* atau penalaran yang tidak lengkap atau salah, akibatnya siswa akan menarik kesimpulan yang salah dan menimbulkan miskonsepsi; (e) intuisi yang salah atau pola pikir yang spontan tentang sesuatu tanpa didahului penelitian secara obyektif dan rasional; (f) tahap perkembangan kognitif siswa, umumnya siswa yang masih dalam proses

perkembangan kognitif akan kesulitan dalam memahami konsep yang abstrak, sebab siswa baru belajar hal-hal yang dapat dilihat dengan indera; (g) kemampuan siswa, secara umum siswa yang tingkat matematika-logisnya tinggi akan sulit memahami konsep fisika, terlebih pada konsep yang abstrak; (h) minat belajar, siswa dengan minat belajar tinggi akan sedikit mengalami miskonsepsi dibandingkan siswa yang tidak berminat dalam belajar.

b. Guru

Penyebab miskonsepsi lainnya adalah guru yang tidak menguasai bahan atau tidak memahami konsep fisika dengan benar merupakan salah satu penyebab miskonsepsi siswa. Guru terkadang mengutamakan penyampaian rumusan matematis sedangkan penyampaian konsep fisisnya dikesampingkan. Pola pengajaran guru masih terpaku pada papan tulis, jarang melakukan eksperimen dan penyampaian masalah yang menantang proses berpikir siswa. Miskonsepsi siswa akan semakin kuat apabila guru bersikap otoriter dan menerapkan metode ceramah dalam mengajar. Hal ini mengakibatkan interaksi yang terjadi hanya satu arah, sehingga semakin besar peluang miskonsepsi guru ditransfer langsung pada siswa.

c. Buku teks

Buku teks yang dapat menjadi penyebab munculnya miskonsepsi siswa adalah buku teks yang bahasanya sulit dimengerti dan penjelasannya tidak

benar. Buku teks yang terlalu sulit bagi level siswa yang sedang belajar dapat menumbuhkan miskonsepsi karena mereka sulit menangkap isinya.

d. Konteks

Konteks yang menjadi penyebab miskonsepsi siswa adalah pengalaman, bahasa sehari-hari, teman, serta keyakinan dan ajaran agama. Bahasa sebagai sumber prakonsepsi pertama sangat potensial mempengaruhi miskonsepsi, karena bahasa mengandung banyak penafsiran.

e. Metode mengajar

Metode mengajar guru yang tidak sesuai dengan konsep yang dipelajari akan dapat menimbulkan miskonsepsi. Guru yang hanya menggunakan satu metode pembelajaran untuk semua konsep akan memperbesar peluang siswa mengalami miskonsepsi. Metode ceramah yang tidak memberikan kesempatan siswa untuk bertanya dan mengungkapkan gagasannya sering kali berujung pada miskonsepsi. Penggunaan analogi yang tidak tepat juga menjadi salah satu penyebab timbulnya miskonsepsi. Metode praktikum yang sangat membantu dalam proses pemahaman, juga dapat menimbulkan miskonsepsi karena siswa hanya dapat menangkap konsep dari data-data yang diperoleh selama praktikum. Metode diskusi juga dapat berperan dalam menciptakan miskonsepsi, apabila dalam diskusi semua siswa mengalami miskonsepsi, maka miskonsepsi mereka semakin diperkuat.

2. Instrumen Tes Pemahaman Konsep

Miskonsepsi akan melekat kuat dalam benak siswa bila siswa tidak mengetahui ia mengalami miskonsepsi, sebab siswa menganggap bahwa pengetahuan yang dimilikinya telah benar sehingga pengetahuan tersebut akan terus digunakan siswa untuk mempelajari pengetahuan berikutnya. Hal tersebut tentu akan menghalangi keberhasilan siswa dalam proses belajar lebih lanjut. Sejalan dengan pendapat Klammer (1998: 7), bahwa miskonsepsi harus segera diketahui dan diidentifikasi oleh guru, sebab miskonsepsi akan menghambat proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan baru dalam diri siswa apabila miskonsepsi telah masuk ke dalam struktur kognitif siswa.

Menurut Kamelia (2019: 2), penguasaan konsep fisika yang tidak sesuai membuat siswa kesulitan dalam mengerjakan soal, meskipun bentuk soal yang diujikan hampir sama dengan soal yang telah diajarkan. Hal ini tentu akan menghambat keberhasilan pembelajaran di kelas dan berakhir dengan tidak tercapainya kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang merupakan indikator pencapaian hasil belajar siswa (Aprilyani, 2016: 1020).

Siswa yang menyadari miskonsepsi yang dialaminya, akan lebih mudah untuk merubah dan memperbaiki miskonsepsinya. Siswa juga akan mampu membentuk koneksi konsep dengan sendirinya dan bisa mengkonstruksi dan merekonstruksi ulang konsepsinya secara aktif. Selanjutnya, siswa akan mudah memutuskan mana yang benar dan mana yang salah tentang suatu konsep (Murni, 2013: 206).

Sebelum diperbaiki, miskonsepsi harus terlebih dahulu diidentifikasi. Identifikasi miskonsepsi diperlukan dalam mengembangkan strategi untuk membentuk pengetahuan konsep yang benar pada masing-masing siswa. Fakhruddin (2012: 87), mengungkapkan terdapat beberapa cara mengidentifikasi atau mendeteksi miskonsep, yaitu melalui peta konsep, tes essai, interview klinis dan diskusi kelas sebagai pencegahan atau perbaikan terhadap miskonsepsi yang ada pada siswa. Lebih lanjut, Suparno (2005: 121) menjabarkan teknik-teknik yang dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi siswa, antara lain sebagai berikut.

a. Peta Konsep

Peta konsep merupakan suatu alat skematis untuk mempresentasikan suatu konsep yang digambarkan dalam suatu rangkaian proposisi. Peta konsep bertujuan mengungkapkan hubungan-hubungan antar konsep dan menekankan gagasan-gagasan pokok. Peta konsep disusun secara hirarkis, konsep esensial berada pada bagian atas. Dengan peta konsep, miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat hubungan antara konsep-konsep.

b. Tes (Pilihan ganda atau uraian tertulis)

Tes pilihan ganda merupakan tipe penskoran dengan satu poin untuk pilihan jawaban yang benar dan tidak ada poin untuk jawaban yang salah. Bentuk soal ini menghendaki proses berpikir saat memilih. Sedangkan tes

uraian tertulis merupakan tes yang berisi butir-butir soal mengenai suatu konsep yang menghendaki jawaban berupa uraian-uraian yang relatif panjang. Melalui tes ini dapat dianalisis miskonsepsi yang dialami siswa berdasarkan jawaban yang diberikan.

c. Wawancara Klinis

Dalam wawancara klinis, siswa diminta untuk mengekspresikan gagasan mereka mengenai konsep-konsep yang diperkirakan sulit dimengerti oleh siswa. Berdasarkan hasil wawancara, akan diketahui penyebab miskonsepsi yang dialami oleh siswa.

d. Diskusi dalam Kelas

Melaui diskusi dalam kelas, siswa diminta mengungkapkan gagasan mereka konsep yang telah dipelajari atau konsep yang akan dipelajari. Berdasarkan diskusi tersebut guru dapat mengetahu konsep-konsep alternatif yang telah dimiliki siswa, sehingga guru dapat mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami siswa.

3. *Certainty of Response Index* (CRI) Termodifikasi

Metode yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan atau kepastian peserta didik dalam menjawab setiap soal yang diberikan dikenal dengan

Certainty of Response Index (CRI). CRI dikembangkan oleh Saleem Hasan dkk pada tahun 1999 dengan tujuan untuk mengembangkan metode yang sederhana dan efektif dalam membedakan konsepsi seseorang, apakah kurang pengetahuan atau mengalami miskonsepsi. Metode CRI dapat mengidentifikasi miskonsepsi berdasarkan ukuran tingkat kepastian responden dalam menjawab setiap pertanyaan yang diberikan (Hasan, 1999: 294). Metode ini didasarkan pada skala 0-5, masing-masing skala memiliki arti keyakinan berbeda dalam menjawab soal. Berikut skala yang digunakan pada CRI serta kriteria dari setiap skala seperti ditunjukkan Tabel 2.

Tabel 2. Skala dan Kriteria CRI

Skala CRI	Kriteria
0	*Totally guessed answer/*menebak total
1	*Almost gues/*hampir ditebak
2	*Not sure/*tidak yakin
3	*Sure/*yakin
4	*Almost certain/*hampir pasti benar
5	*Certain*/pasti benar

Sumber: (Hasan, 1999: 297)

Berdasarkan Tabel 2 diketahui CRI memiliki 6 skala, yaitu dari 0 sampai 5. Nilai CRI rendah (0 sampai 2) menunjukkan bahwa siswa dianggap menebak jawaban, yang menyiratkan pengetahuan rendah. Sedangkan nilai CRI (3 sampai 5) menunjukkan siswa memiliki keyakinan tinggi terhadap pilihan jawabannya. Dalam hal ini, apabila jawaban siswa benar dan memiliki keyakinan yang tinggi dalam memilih jawaban tersebut, maka keyakinan tinggi tersebut dapat

dibenarkan siswa. Apabila jawaban siswa salah dan memiliki keyakinan tinggi dalam memilih jawaban tersebut, maka ini menunjukkan keyakinan yang dalam terhadap suatu pengetahuan. Keyakinan yang salah dalam penerapan hukum dan metode tertentu untuk suatu konsep merupakan indicator adanya kesalahpahaman konsep atau miskonsepsi (Damayanti, 2017: 14).

Menurut Hakim (2012: 546), kelemahan dari metode CRI milik Hasan terlihat ketika siswa memiliki kepercayaan diri yang rendah. Siswa benar-benar memahami konsep yang disajikan dalam soal tetapi karena memiliki kepercayaan diri yang rendah menyebabkan siswa memberikan nilai CRI yang rendah, sehingga siswa dikategorikan menebak jawaban soal.

Untuk mengatasi hal itu, Hakim mengembangkan metode CRI termodifikasi dengan menambahkan kategori Paham Konsep tetapi Tidak Yakin untuk siswa yang menjawab dengan benar dengan alasan yang benar namun memiliki keyakinan diri yang rendah.

Berdasarkan jawaban siswa pada soal pilihan ganda dengan alasan terbuka serta skala CRI yang dipilih, maka dapat diperoleh kategori pemahaman konsep siswa menggunakan metode CRI termodifikasi seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Pemahaman Konsep pada CRI Termodifikasi

Pilihan Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Kategori
Benar	Benar	$> 2,5$	Paham konsep
Benar	Benar	$< 2,5$	Paham konsep tetapi tidak yakin dengan jawabannya
Benar	Salah	$> 2,5$	Miskonsepsi
Benar	Salah	$< 2,5$	Tidak paham konsep
Salah	Benar		Miskonsepsi

Pilihan Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Kategori
Salah	Benar	$> 2,5$ $< 2,5$	Tidak paham konsep
Salah Salah	Salah Salah	$> 2,5$ $< 2,5$	Miskonsepsi Tidak paham konsep

Sumber: (Hakim, 2012: 549)

4. *E-book Edupark* Bukik Chinangkiek

Satuan pendidikan di Indonesia diberikan kewenangan untuk mengembangkan bahan kajian atau mata pelajaran yang berisi muatan dan proses pembelajaran tentang potensi dan keunikan lokal dengan tujuan untuk membentuk pemahaman siswa terhadap keunggulan dan kearifan daerah tempat tinggal (Kemendikbud, 2014: 2). Berkenaan dengan itu, dalam pembelajaran fisika sangat cocok untuk diterapkan pembelajaran berbasis lingkungan atau pembelajaran yang memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar, sebab pada dasarnya pelajaran fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang mengkaji berbagai fenomena alam serta sifat dan penerapannya.

Pembelajaran yang memanfaatkan alam dapat membantu siswa memahami konsep-konsep ilmiah karena melalui serangkaian proses keilmuan yang dibangun atas sikap ilmiah dan hasil berupa produk ilmiah baik buatan maupun alami. (Elvisa & Rifai, 2020: 1). Interaksi yang terjalin dalam pembelajaran dengan lingkungan diharapkan dapat memberikan pengalaman utuh yang membantu siswa memperoleh lebih banyak pengetahuan dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan mereka (Ummah & Rifai, 2020: 1).

Salah satu cara yang dapat menunjang potensi daerah menjadi bagian dalam proses pembelajaran fisika adalah dengan menjadikannya sebagai taman pembelajaran atau yang lebih dikenal dengan *educational park* (*edupark*). Edupark merupakan lokasi yang memiliki nilai hiburan (pariwisata) sekaligus pendidikan pendidikan (Lestari & Rifai, 2020: 2). Lebih lanjut, Rifai (2019: 109) menjelaskan bahwa *edupark* berupa taman alami atau buatan yang memungkinkan untuk terjadinya proses pembelajaran dalam membantu guru dan siswa dalam menemukan fakta, merumuskan prinsip atau konsep. Pembelajaran ini melibatkan siswa membuat prediksi, menguji konsepsi mereka dan membandingkannya dengan hasil eksperimen melalui partisipasi aktif.

Daerah Sumatera Barat yang merupakan salah satu provinsi di Indonesia memiliki banyak destinasi wisata alam dan buatan yang dapat dijadikan sebagai *edupark* fisika, antara lain taman wisata Bukik Chinangkiek, Solok (Lestari & Rifai, 2020b), *geopark* Ranah Minang Silokek, Sijunjung (Ummah & Hamdi Rifai, 2020), *geopark* Harau, Lima Puluh Kota (Yulia & Rifai, 2019), destinasi Ngarai Sianok, Bukittinggi (Emafri & Rifai, 2019), taman wisata MiFan *Water Park*, Padang Panjang (Sari & Rifai, 2019), taman wisata Anai *Land*, Padang Panjang (Delvi & Rifai, 2020), serta destinasi Air Terjun Sarasah Kajai, Pasaman Barat (Yunita & Rifai, 2020).

Salah satu penelitian tentang *edupark* yang diintegrasikan dengan konsep fisika adalah taman wisata Bukik Chinangkiek yang terletak di Jorong Tampunik, Kabupaten X Koto Singkarak, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat.

Destinasi wisata ini dibangun di daerah perbukitan seluas 20 Ha dengan wahana yang banyak berkaitan dengan konsep Fisika seperti dinamika rotasi pada wahana bianglala, bengali, *swing ride*, serta konsep fluida statis dan fluida dinamis pada wahana kolam renang seperti yang terlihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Kondisi alam dan denah wahana Bukik Chinangkiek

Sumber: (Lestari & Rifai, 2020: 3)

Gambar 1 menunjukkan kondisi alam dan denah wahana Bukik Chinangkiek yang terdiri dari beragam wahana, antara lain *swimming pool*, f*erris wheel*, *bengali*, *swing ride*, *suspension bridge*, *suspension bicycle*, serta *flying fox*.

Selain itu, pada Tabel 4 berikut ditampilkan beberapa konsep fisika yang ditemukan pada wahana-wahana yang ada di taman wisata Bukik Chinangkiek.

Tabel 4. Konsep-konsep fisika pada wahana Bukik Chinangkiek

No	Wahana *Edupark* Bukik Chinangkiek	Penerapan dalam fenomena Fisika
1	Jalan	- Bidang miring
2	Tangga	- Bidang miring
3	Seluncuran	- Bidang miring - Gaya gesek - Gerak lurus
4	Bianglala	- Gerak melingkar - Dinamika rotasi

No	Wahana *Edupark* Bukik Chinangkiek	Penerapan dalam fenomena Fisika
5	Bengali	- Gerak harmonik sederhana - Dinamika rotasi
6	*Swing Ride*	- Gerak melingkar - Dinamika rotasi
7	*Flying Fox*	- Gerak lurus dipercepat - Hukum II Newton
8	Jembatan gantung	- Kesetimbangan benda tegar - Titik berat
9	Sepeda gantung	- Kesetimbangan benda tegar - Titik berat

No	Wahana *Edupark* Bukik Chinangkiek	Penerapan dalam fenomena Fisika
10	Ayunan	- Energi kinetik - Energi potensial - Gerak harmonik sederhana - Dinamika Rotasi
11	Rumah pohon	- Kesetimbangan benda tegar - Titik berat
12	Seluncuran air	- Hukum II Newton
13	*Bombom Car*	- Hukum III Newton
14	Motor ATV	- Hukum II Newton

Sumber: (Lestari & Rifai, 2020: 6-8)

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa taman wisata Bukik Chinangkiek banyak memuat konsep fisika terlebih pada konsep hukum Newton. Sehingga memungkinkan banyak variasi soal konsep hukum Newton yang dapat dibuat berdasarkan *edupark* Bukik Chinangkiek ini.

5. Konsep Hukum Newton pada *Edupark* Bukik Chinangkiek

Hukum Newton merupakan hukum yang dicetuskan oleh seorang ilmuwan fisika berkebangsaan Inggris, yaitu Sir Isaac Newton. Newton menjelaskan mengapa sebuah benda dapat diam atau bergerak dan fenomena-fenomena yang terjadi pada benda yang bergerak. Semua kejadian itu dipengaruhi oleh suatu besaran yang dinamakan gaya. Penemuan Newton ini kemudian dikenal dengan hukum Newton tentang gerak, yang dimuat dalam sebuah buku berjudul *Philosophia Naturalis Principa Mathematica*. Hukum Newton tentang gerak dibagi menjadi tiga sub-bab, yaitu hukum I Newton, hukum II Newton, dan hukum III Newton (Lestari & Rifai, 2020: 15).

a. Hukum I Newton

Hukum I Newton ini disebut juga dengan hukum inersia atau kelembaman yang menyatakan bahwa jika gaya total pada sebuah benda adalah nol, benda yang tadinya berada dalam keadaan diam akan tetap diam, dan benda yang tadinya bergerak akan tetap bergerak lurus dengan kecepatan konstan. Secara sederhana hukum I Newton mengatakan bahwa percepatan

benda sama dengan nol jika total gaya (resultan gaya) yang bekerja pada benda sama dengan nol (Giancoli, 2001). Secara matematis, hukum I Newton dapat ditulis dengan persamaan.

$$\sum \vec{F} = 0 \qquad (1)$$

dengan:

$\sum \vec{F}$: resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

Berikut beberapa contoh peristiwa terkait konsep hukum I Newton pada taman wisata Bukik Chinangkiek.

1) Pada wahana seluncuran, badan terdorong ke belakang saat tepat akan memulai meluncur dan terdorong ke depan saat tepat akan berhenti.
2) Pada wahana ayunan, badan condong ke belakang pada titik tertinggi ketika berayun ke belakang dan condong ke depan pada titik tertinggi ketika berayun ke depan.
3) Pada wahana *flying fox*, saat tali pemain mengenai kawat penghalang ketika tiba di ujung wahana *flying fox*, badan pemain akan terdorong ke depan.

Peristiwa di atas menunjukkan respon tubuh ketika mempertahankan kondisi awalnya, mempertahankan kondisi tubuh agar tetap diam atau tetap bergerak (Lestari & Rifai, 2020: 15).

b. Hukum II Newton

Hukum II Newton menggambarkan hubungan percepatan dengan massa dan gaya yang bekerja pada suatu benda atau membahas keadaan benda jika resultan gaya yang bekerja tidak sama dengan nol. Dengan artian, besarnya gaya yang dikenakan pada suatu benda dapat menyebabkan erjadinya perubahan kelajuan atau arah gerak benda.

Hukum II Newton menyatakan bahwa percepatan suatu benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massanya (Giancoli, 2001). Secara matematis, hukum II Newton dapat ditulis dengan persamaan berikut.

$$\vec{a} = \frac{\Sigma \vec{F}}{m} \qquad (2)$$

dengan:

$\vec{a}$: percepatan benda (m/s^2)

$\sum \vec{F}$: resultan gaya yang bekerja pada benda (N)

m : massa benda (kg)

Salah satu penerapan konsep hukum II Newton yang dapat ditemukan pada wahana Bukik Chinangkiek adalah ketika bermain motor ATV yang bergerak lurus pada lintasan datar dan bergerak naik atau turun pada lintasan yang memiliki kemiringan dengan sudut tertentu.

c. Hukum III Newton

Hukum Newton ketiga menjelaskan bahwa gaya selalu berpasangan, jika benda pertama mengerjakan gaya pada benda kedua, maka benda kedua akan melakukan gaya kepada benda pertama yang besarnya sama dengan gaya yang diterimanya tapi arahnya berlawanan. Gaya yang dilakukan oleh benda pertama pada benda kedua disebut gaya aksi, sedangkan gaya yang dilakukan oleh benda kedua pada benda pertama disebut gaya reaksi (Giancoli, 2001). Secara matematis, hukum III Newton dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$\vec{F}_{aksi} = -\vec{F}_{reaksi} \qquad (3)$$

Tanda negatif (-) menyatakan bahwa arah gaya aksi-reaksi berlawanan.

Penerapan hukum III Newton pada wahana Bukik Chinangkiek dapat dilihat pada pasangan gaya yang ditimbulkan ketika bermain *flying fox* serta pada pasangan gaya yang ditimbulkan ketika bermain seluncuran. Biasanya pasangan gaya yang terjadi adalah antara gaya gesek dengan gaya gerak benda, serta gaya normal dengan gaya berat benda.

d. Gaya

Hukum Newton tentang gerak tidak terlepas dari peranan gaya, gaya yang kerap muncul pada wahana Bukik Chinangkiek antara lain gaya berat, gaya normal, gaya gesek, serta gaya tegangan tali.

1) Gaya berat

Gaya yang disebabkan oleh gravitasi bumi adalah gaya berat. Setiap benda bermassa yang berada di bumi akan selalu memiliki gaya berat. Gaya inilah yang membuat manusia dapat berpijak pada bumi dan mengakibatkan setiap benda yang dilemparkan ke atas akan selalu kembali menyentuh bumi (Lestari & Rifai, 2020: 31).

Arah gaya berat berat selalu menuju pusat bumi atau tegak lurus ke bawah dimanapun posisi benda berada baik di bidang datar maupun bidang miring. Berat suatu benda di definisikan sebagai hasil kali massa benda dengan percepatan gravitasi (Giancoli, 2001). Secara matematis, gaya berat dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$w = m.g \qquad (4)$$

dengan:

w : berat benda (N)

m : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

2) Gaya normal

Gaya normal merupakan gaya yang bekerja pada dua permukaan benda yang saling bersentuhan dan memiliki arah tegak lurus bidang sentuh. Besar gaya normal sangat bergantung pada keadaan benda yang saling

kontak dan untuk menentukannya dapat menggunakan hukum I Newton dan hukum II Newton. Gaya normal disimbolkan dengan N (Giancoli, 2001).

3) Gaya gesek

Gaya gesek adalah gaya yang muncul jika dua benda bersentuhan langsung secara fisik dan berlawanan arah dengan arah kecepatan gerak benda. Besar gaya gesek bergantung pada koefisien gesekan yang dimiliki oleh dua permukaan yang bersentuhan. Koefisien gesek merupakan angka yang menyatakan nilai antara dua permukaan yang saling bersentuhan.

Gaya gesek dibagi menjadi dua macam, yaitu gaya gesek statis dan gaya gesek kinetis. Gaya gesek statis bekerja ketika benda masih dalam keadaan diam hingga tepat akan bergerak. Gaya gesek statis disebut juga sebagai gaya penahan. Gaya gesek statis ini memiliki batas maksimum, nilai maksimumnya sebanding dengan gaya normal dan koefisien gesek statis (Giancoli, 2001). Secara matematis, gaya gesek statis dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$f_s = \mu_s . N \qquad (5)$$

dengan:

f_s : gaya gesek statis benda (N)

μ_s : koefisien gesek statis

N : gaya normal (N)

Sedangkan gaya gesek kinetis adalah gaya gesek yang bekerja ketika benda dalam keadaan bergerak. Gaya gesek kinetis sebanding dengan gaya normal dan koefisien gesek kinetis. Secara matematis, gaya gesek kinetis dapat dituliskan dengan persamaan berikut.

$$f_k = \mu_k . N \qquad (6)$$

dengan:

f_k : gaya gesek kinetis benda (N)

μ_k : koefisien gesek kinetis

N : gaya normal (N)

4) Gaya tegangan tali

Gaya tegangan tali merupakan gaya yang timbul pada tali ketika tali tersebut dalam keadaan tegang. Arah gaya tegangan tali bergantung pada titik atau benda yang ditinjau. Gaya tegangan tali disimbolkan dengan T (Giancoli, 2001). Pada taman wisata Bukik Chinangkiek terdapat beberapa wahana yang menggunakan tali, seperti *flying fox*, ayunan, dan sepeda gantung.

B. Penelitian Yang Relevan

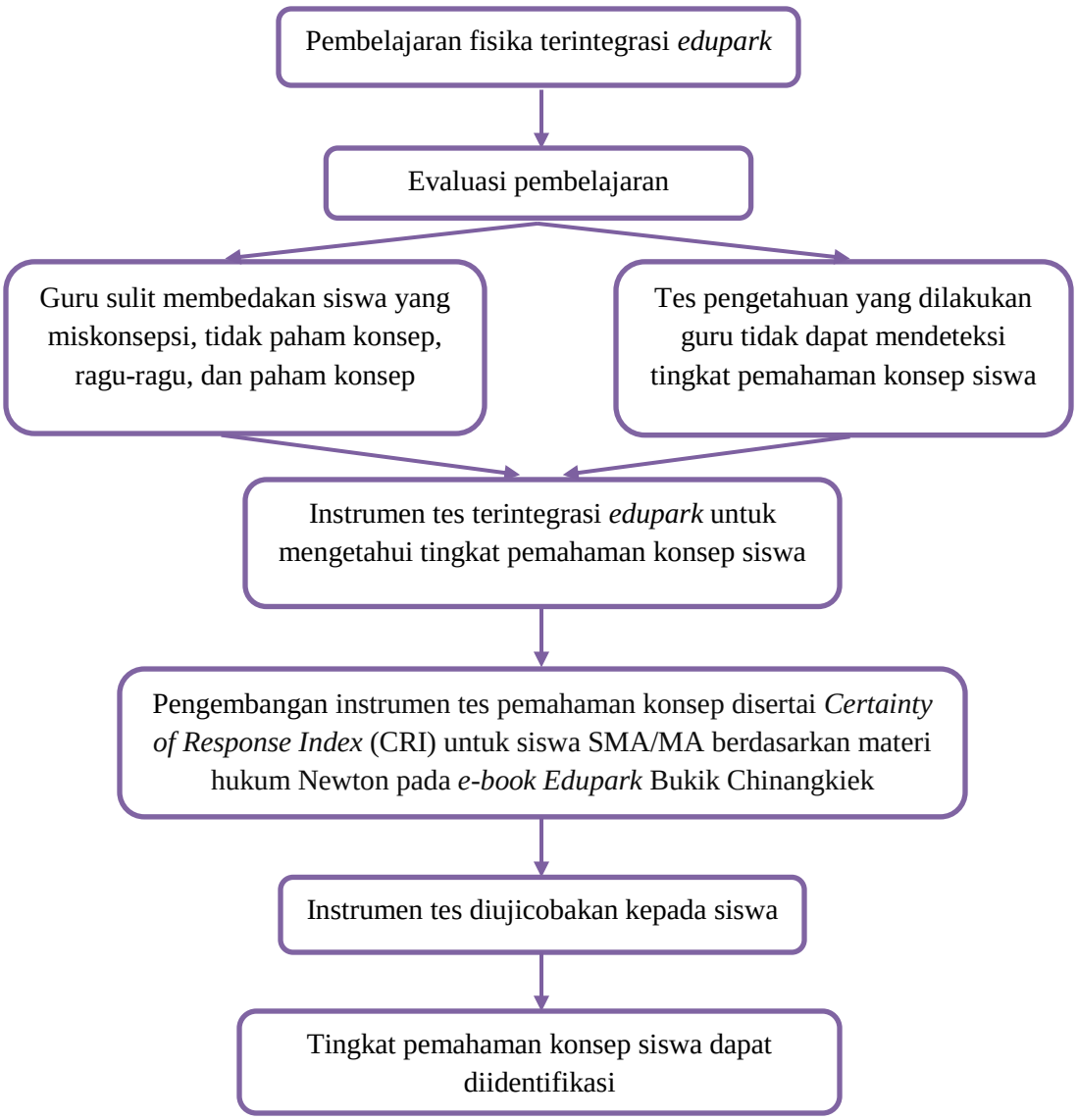
Penelitian yang relevan dengan penelitian ini, yaitu penelitian yang dilakukan oleh:

1. Zahroh (2017) menyimpulkan siswa mengalami banyak miskonsepsi terutama pada Hukum 1 Newton, Hukum III Newton, serta jenis-jenis gaya. Miskonsepsi tersebut disebabkan pembelajaran yang kurang bermakna dan latihan soal yang cenderung pada pendekatan matematis.
2. Muna (2015) menyimpulkan dari hasil uji coba penggunaan metode CRI pada pengajaran fisika bahwa metode ini cukup ampuh dalam membedakan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi dan tidak tahu konsep. Dan dalam penggunaannya, metode ini cukup mudah dan cepat dalam menganalisis hasilnya.
3. Hakim (2012) menyimpulkan bahwa teknik CRI termodifikasi dapat mengatasi masalah budaya siswa Indonesia yang cenderung tidak yakin dengan jawaban mereka. Teknik ini memungkinkan siswa memberikan alasan atas jawaban yang diberikan.
4. Susilaningsih (2016) menyimpulkan bahwa berdasarkan data uji coba instrumen tes diagnostik pendeteksi miskonsepsi untuk analisis pemahaman konsep kimia mahasiswa calon guru valid dan reliabel.
5. Hidayati (2019) menyimpulkan dari hasil penelitian bahwa instrumen tes *three tier multiple choice* untuk analisis pemahaman konsep peserta didik yang dikembangkan baik dan valid.

C. Kerangka Berfikir

Miskonsepsi merupakan suatu permasalahan dalam pembelajaran fisika yang harus diatasi sedini mungkin oleh guru. Miskonsepsi dapat mengakibatkan terjadinya miskonsepsi pada materi pelajaran selanjutnya, sebab konsep fisika saling berkaitan satu sama lain. Kesalahan pemahaman pada suatu konsep akan mengakibatkan kesalahpahaman pada konsep berikutnya. Hal ini tentu akan berdampak buruk pada hasil belajar siswa, karena siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal-soal terkait konsep tersebut. Miskonsepsi tidak akan dapat diketahui apabila tidak dilakukan tes untuk mendeteksi pemahaman konsep, ataupun bila tes yang digunakan adalah tes untuk mengukur pengetahuan. Oleh karena itu diperlukan tes dengan alat ukur yang tepat untuk mengetahui pemahaman konsep siswa. Permasalahan terkait konsep tidak hanya berupa miskonsepsi saja, tidak paham konsep dan ragu-ragu terhadap konsep juga merupakan permasalahan konsep siswa. Maka diperlukan tes pemahaman konsep yang dapat membedakan sekaligus mendeteksi siswa yang paham konsep, tidak padaham konsep, ragu-ragu terhadap konsep, serta siswa yang mengalami miskonsepsi. Tes pemahaman konsep yang dibuat merupakan tes *multiple choice* dengan *reasoning* terbuka disertai *Certainty of Response Index* (CRI). Tes ini berisi soal pilihan ganda yang disusun berdasarkan materi hukum Newton yang ada dalam *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek dengan satu kunci jawaban dan empat pengecoh, lalu diberikan kolom alasan siswa dalam menjawab soal, serta tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Melalui instrumen tes ini diharapkan tingkat pemahaman konsep siswa pada materi hukum Newton dapat teridentifikasi.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka disusun kerangka berpikir seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Kerangka berpikir

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat dikemukakan kesimpulan sebagai berikut.

1. Instrumen tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton dinyatakan layak.
2. Instrumen tes berdasarkan *e-book Edupark* Bukik Chinangkiek disertai CRI termodifikasi untuk mengetahui miskonsepsi siswa SMA/MA pada materi hukum Newton dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh dan kendala yang ditemukan selama kegiatan penelitian, saran yang dapat dikemukakan untuk penelitian ini adalah agar peneliti lain dapat mengembangkan instrumen pemahaman konsep disertai *Certainty of Response Index* (CRI) ini berdasarkan materi lain yang ada dalam *e-book fisika Edupark* Bukik Chinangkiek.

DAFTAR PUSTAKA

Adodo, S. O. (2013). Effects of Two-Tier Multiple Choice Diagnostic Assessment Items on Students' Learning Outcome in Basic Science Technology (BST). *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, *2*(2), 201–210.

Afrinaldi, & Rifai, H. (2019). Evaluation of Garden Functions of SMAN 2 Lubuk Basung as Science- Based Education Park Evaluation of Garden Functions of SMAN 2 Lubuk Basung as science-based education park. *The 2018 International Conference on Research and Learning of Physics*, 5.

Aprilia, N., Susilaningsih, E., Priatmoko, S., & Kasmui. (2020). Desain Instrumen Tes Pemahaman Konsep Berbasis HOT dengan Analisis Model Rasch. *Journal of Chemistry In Education*, *9*(2), 2252–6609.

Aprilyani, D., Mahanal, S., & Yuliati, L. (2016). Penerapan Teknik CRI Termodifikasi untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa. *Seminar Nasional II, Prodi Pendidikan Biologi FKIP Dan Pusat Studi Lingkungan Dan Kependudukan (PSLK) Universitas Muhammadiyah Malang*, 1019–1028.

Arikunto, S. (2009). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Basuki, I., & Hariyanto. (2015). *Assesmen Pembelajaran* (N. N. Muliawati (ed.); 2nd ed.). Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Berg, E. Van Den. (1991). *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas

Kristen Satya Wacana.

Damayanti, E. T. (2017). *Analisis Miskonsepsi Peserta Didik dengan Menggunakan Metode Certainty of Response Index (CRI) Termodifikasi pada Konsep Stoikiometri di SMA Negeri 5 Semarang*. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

Delvi, M., & Rifai, H. (2020). Preliminary Analysis of Integrated Science Teaching Based on Edupark of Anai Land. *Journal of Physics: Conference Series*, *1481*(1), 1–8.

Elvisa, G. O., & Rifai, H. (2020). Preliminary Analysis Learning Media Based on Edupark Physics with Scientific Methods on Padang Beach. *Journal of Physics: Conference Series*, *1481*(1), 1–7.

Emafri, W., & Rifai, H. (2019). Ngarai Sianok as Physics Education's Edupark. *Journal of Physics: Conference Series*, *1185*(1), 1–10.

Fakhruddin, Azizahwati, & Rahmi, Y. (2012). Analisis Penyebab Miskonsepsi Siswa pada Pelajaran Fisika di Kelas XII SMA/MA Kota Duri. *Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 87–98.

Giancoli, D. C. (2001). *Fisika* (5th ed.). Jakarta: Erlangga.

Gumilar, S. (2016). Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan Certainty of Respon Index (CRI). *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran*

Fisika, *2*(1), 59–71.

Hakim, A., Liliasari, & Kadarohman, A. (2012). Student Concept Understanding of Natural Products Chemistry in Primary and Secondary Metabolites Using the Data Collecting Technique of Modified CRI. *International Online Journal of Educational Sciences*, *4*(3), 544–553.

Hammer, D. (1996). Misconceptions or P-Prims : How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure Influence Instructional Perceptions and Intentions? *The Journal of the Learning Sciences*, *5*(2), 97–127.

Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the certainty of response index (CRI). *Physics Education*, *34*(5), 294–299.

Hasim, W., & Ihsan, N. (2011). Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha, Gaya dan Energi dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Malangke Barat. *JSPF*, *7*(1), 25–37.

Hidayati, U. N., Sumarti, S. S., & Nuryanto. (2019). Desain Instrumen Tes Three Tier Multiple Choice untuk Analisis Pemahaman Konsep Peserta Didik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, *13*(2), 2425--2436.

Humairo, S., Astro, R. B., Amirudin, D., Mufida, D. H., & Viridi, S. (2018). Analisis Koefisien Gesek Statis dan Kinetis Berbagai Pasangan Permukaan Bahan Pada Bidang Miring Menggunakan Aplikasi Analisis Video Tracker. *Seminar*

Nasional Quantum, *25*, 132–138.

Jannah, M., Ningsih, P., & Ratman. (2016). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Banawa Tengah pada Pembelajaran Larutan Penyangga dengan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Akademika Kimia*, *5*(2), 85–90.

Kamelia, F. (2019). *Analisis Konsepsi Siswa Kelas X pada Materi Getaran Harmonis dengan CRI (Certainty of Response Index) Termodiikasi*. Semarang: UIN Walisongo.

Kemendikbud. (2014). *Permendikbud No. 79 Tahun 2014 tentang Muatan Lokal Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendikbud.

Klammer, J. (1998). An Overview of Techniques for Identifying , Acknowledging and Overcoming Alternate Conceptions in Physics Education. In *Klingenstein Project Report, Teachers College-Columbia University*.

Kurniawan, R., & Arief, A. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Hukum Newton Tentang Gerak Bagi Siswa Sekolah Menengah Atas Di Kabupaten Nganjuk. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, *04*(02), 1–3.

Lestari, N. V., & Rifai, H. (2020a). *E-book Edupark Fisika Bukik Chinangkiek Singkarak Untuk SMA/MA & Sederajat dengan Pendekatan Saintifik*. Padang: CV Berkah Prima.

Lestari, N. V., & Rifai, H. (2020b). Preliminary Analysis of Bukik Chinangkiek

Edupark's Potential as a Learning Resource for Physics in Senior High School at X Koto Singkarak Solok , Indonesia. *The 2nd International Conference on Research and Learning of Physics*, 1–10.

Muna, I. A. (2015). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa PGMI pada Konsep Hukum Newton Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Cendekia*, *13*(2), 309–321.

Murni, D. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*, *1*(1), 205–212.

Nasafi, I. (2018). *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton*. Semarang: UIN Walisongo.

Plomp, T., Nieveen, N., Akker, J. van den, Bannan, B., & Kelly, A. E. (2013). Educational Design Research Part A: An Introduction. In T. Plomp & N. Nieveen (Eds.), *Educational Design Research*. Netherlands Institute for Curriculum Development (SLO).

Rahayu, A. Y., Syuhendri, S., & Sriyanti, I. (2019). Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sriwijaya pada Materi Gravitasi Newton dengan Menggunakan NGCI Dan CRI Termodifikasi. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, *3*(1), 65–74.

Riduwan, & Sunarto. (2012). *Pengantar Satistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi, dan Bisnis* (Akdon (ed.); 5th ed.). Bandung: ALFABETA.

Rifai, H., Yohandri, Sari, D. P., & Emafri, W. (2019). Pengintegrasian Wahana Permainan Wisata Alam Ngarai Sianok dan Wisata Buatan MiFan Water Park Padang ke dalam Materi Fisika. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, *3*(2), 109–115.

Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, *3*(1), 59–72.

Safriana, & Fatmi, N. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Mekanika pada Mahasiswa Calon Guru Melalui Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, *06*(02), 90–94.

Sari, D. P., & Rifai, H. (2019). Preliminary Analysis of Edupark Fluid Learning Tool in MiFan Water Park in Padang Panjang City. *Journal of Physics: Conference Series*, *1185*(1), 1–9.

Setyowati, H., Trapsilasiwi, D., & Fatahillah, A. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi Bilangan Pecahan Menggunakan Ceritainty of Response Index (CRI). *Kadikma*, *8*(3), 11–20.

Severinus, D. (2013). Pembelajaran Fisika Seturut Hakekatnya serta Sumbangannya dalam Pendidikan Karakter Siswa. *Seminar Nasional 2nd Lontar Physics Forum*

2013, 1–10.

Sudjana, N. (2011). *Penelitian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (17th ed.). Bandung: ALFABETA.

Suparno, P. (2005). *Miskosepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.

Susilaningsih, E., Kasmui, & Harjito. (2016). Desain Instrumen Tes Diagnostik Pendeteksi Miskonsepsi untuk Analisis Pemahaman Konsep Kimia Mahasiswa Calon Guru. *Unnes Science Education Journal*, *5*(3), 1432–1437.

Syahroni, M. (2016). *Pengaruh Komposisi Kompon Ban dengan Batikan Lurus Terhadap Koefisien Gesek Ban pada Lintasan Beton Basah dan Kering*. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi Miskonsepsi Pada Konsep-Konsep Fisika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI) . *Mimbar Pendidikan*, *24*(3), 4–9.

Ummah, K., & Hamdi Rifai. (2020). Preliminary Analysis Learning Media Based on Edupark Science with Scientific Methods in The National Geopark of Ranah Minang Silokek of Sijunjung. *Journal of Physics: Conference Series*, *1481*(1),

1–9.

Yulia, & Rifai, H. (2019). Preliminary Study of Edupark Energy in Geopark Harau Lima Puluh Kota Regency. *Journal of Physics: Conference Series*, *1185*(1), 1–6.

Yunita, R. A., & Rifai, H. (2020). Preliminary Analysis of Edupark Sarasah Kajai Waterfall , Indonesia as a Learning Resources of Works and Energy. *Journal of Physics: Conference Series*, *1481*(1), 1–7.

Zafitri, R. E., Fitriyanto, S., & Yahya, F. (2018). Pengembangan Tes Diagnostik untuk Miskonsepsi pada Materi Uaha dan Energi Berbasis Adobe Flash Kelas XI di MA NW SAMAWA Sumawa Besar Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Kependidikan*, *2*(2), 19–34.

Zahroh, S. H., & Mufti, N. (2017). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Hukum Newton. *Seminar Pendidikan IPA Pascasarjana UM*, *2*(24), 293–300.

Zulvita, R., Halim, A., & Elisa. (2017). Identifikasi dan remediasi miskonsepsi konsep hukum newton dengan menggunakan metode eksperimen di man darussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, *2*(1), 128–134.