

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *FOUR TIER* UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI PROFIL KOGNITIF SISWA PADA MATERI  
HUKUM II NEWTON MENGGUNAKAN *GOOGLE FORM***

**(Skripsi)**

**Oleh**

**DINDA TARA CAHYANI  
NPM 2213022005**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

## ABSTRAK

### PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *FOUR TIER* UNTUK MENGIDENTIFIKASI PROFIL KOGNITIF SISWA PADA MATERI HUKUM II NEWTON MENGGUNAKAN *GOOGLE FORM*

Oleh

DINDA TARA CAHYANI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, dan kepraktisan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah R&D dengan model *Design and Development Research* (DDR) yang meliputi tahap: *analysis, design, development, dan evaluation*. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika untuk menilai aspek konstruk, materi, bahasa dan diperoleh skor rata-rata sebesar 95,55% dengan kategori sangat valid. Instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa kemudian diuji coba kepada 92 siswa dan dianalisis menggunakan model Rasch berbantuan *software Ministep 5.10.0.0*. Hasil Analisis data uji coba diperoleh sebanyak 20 butir soal instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa valid secara empiris. Soal-soal pada instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa dinyatakan reliabel dengan nilai *person reliability* sebesar 0.86 dengan kategori bagus, *item reliability* sebesar 0.60 dengan kategori lemah dan *Alpha Cronbach* sebesar 0.94 dengan kategori bagus sekali. Kepraktisan instrumen diperoleh melalui penilaian guru dengan 3 aspek yang dinilai yaitu struktur dan tampilan, kemudahan penggunaan, serta kepraktisan teknis dengan skor rata-rata 96,66% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, produk akhir instrumen yang dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen yaitu valid, reliabel, dan praktis.

**Kata kunci:** *Design & Development Research* (DDR), Instrumen Diagnostik *Four Tier*, Profil Kognitif, Hukum II Newton, *Google Form*.

## **ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF A FOUR TIER DIAGNOSTIC INSTRUMENT TO IDENTIFY STUDENTS' COGNITIVE PROFILES ON NEWTON'S LAW II USING GOOGLE FORMS**

**By**

**DINDA TARA CAHYANI**

This study aims to determine the validity, reliability, and practicality of the four tier diagnostic instrument to identify students' cognitive profiles on Newton's Second Law material using Google Form. The research method used in this study was R&D with the Design and Development Research (DDR) model, which includes the following stages: analysis, design, development, and evaluation. Product validation was conducted by two expert lecturers and one physics teacher to assess the construct, material, and language aspects, resulting in an average score of 95.55% categorized as very valid. The four tier diagnostic instrument to identify student's cognitive profiles was then tasted on 92 students and analyzed using Rasch model assisted by Ministep 5.10.0.0 software. The results of the trial data analysis obtained 20 questions from the four tier diagnostic instrument to identify students' cognitive profiles were empirically valid. The questions on the four tier diagnostic instrument to identify students' cognitive profiles were declared reliable with a person reliability value of 0.86 in the good category, item reliability of 0.60 in the weak category and Cronbach's alpha of 0.94 in the very good category. The practicality of the instrument was determined through teacher assessments, with 3 aspects being assessed structure and appearance, ease of use, and technical practicality, with an average score of 96.66%, categorized as very practical. The final product of the instrument developed met the standards, namely validity, reliable, and practicality.

**Keywords:** Design & Development Research (DDR), Four Tier Diagnostic Instrument, Cognitive Profile, Newton's Second Law, Google Form.

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN DIAGNOSTIK *FOUR TIER* UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI PROFIL KOGNITIF SISWA PADA MATERI  
HUKUM II NEWTON MENGGUNAKAN *GOOGLE FORM***

**Oleh**

**DINDA TARA CAHYANI**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA PENDIDIKAN**

**Pada**

**Program Studi Pendidikan Fisika  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2026**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN  
DIAGNOSTIK *FOUR TIER* UNTUK  
MENGIDENTIFIKASI PROFIL KOGNITIF  
SISWA PADA MATERI HUKUM II NEWTON  
MENGUNAKAN *GOOGLE FORM***

Nama Mahasiswa : **Dinda Tara Cahyani**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2213022005**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

Jurusan : **Pendidikan MIPA**

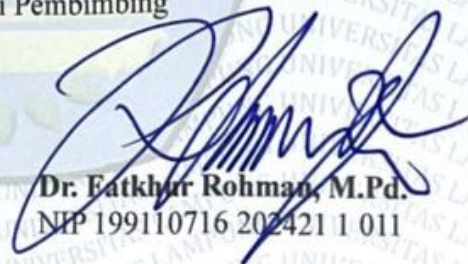
Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

**MENYETUJUI**

1. Komisi Pembimbing




**Dr. Viyanti, M.Pd.**  
NIP 19800330 200501 2 001



**Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.**  
NIP 199110716 202421 1 011

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



**Dr. Nurhanurawati, M.Pd.**  
NIP 19670808 199103 2 001

**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

**Ketua : Dr. Viyanti, M.Pd.**



**Sekretaris : Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si.**



**Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan**



**Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd.**  
NIP 19870504 201404 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 07 Mei 2026**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawa ini adalah:

Nama : Dinda Tara Cahyani  
NPM : 2213022005  
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Alamat : RT/RW 003/003, Pekon Karang Anyar, Kecamatan  
Wonosobo, Kabupaten Tanggamus.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung, 07 Mei 2026

Yang Menyatakan



Dinda Tara Cahyani

2213022005

## **RIWAYAT HIDUP**

Penulis dengan nama lengkap Dinda Tara Cahyani lahir di Bandar Lampung, pada tanggal 27 Maret 2004. Penulis merupakan anak pertama dari ketiga bersaudara, putri dari Bapak Tasrip, dan Ibu Rohilawati, S.Ag. Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2009 di TK Aisyiah Wonosobo dan diselesaikan pada tahun 2010. Penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Pasar Madang pada tahun 2010-2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kotaagung pada tahun 2016-2019. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 2 Kotaagung pada tahun 2019-2022. Pada tahun 2022, penulis diterima dan terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa penulis menjadi anggota divisi pendidikan di Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA). Penulis pernah menjadi Koordinator K4 pada kegiatan Gelora Merajut Kasih Antar Angkatan Pendidikan Fisika (GELOMBANG MEKANIK) tahun 2022, Koordinator Kestari pada kegiatan Gelaran Lomba Sains dan Silaturahmi Pendidikan Fisika (GLORASKA) 2024 dan Sekretaris Pelaksana pada kegiatan Seminar Kewirausahaan Ke-II 2024 yang diadakan oleh Almafika FKIP Unila. Pada tahun 2025, penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Tri Dharma Wirajaya, Kecamatan Banjar Agung, Kabupaten Tulang Bawang. Penulis juga melaksanakan Program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 di SMK Negeri 1 Banjar Agung, Kabupaten Tulang Bawang.

## **MOTTO**

*“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.*

*Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”*

*(Q.S. Al-Insyirah: 5-6)*

*“Dan ku kan terus mencoba, sampai nanti ku bisa untuk wujudkan*

*segalanya. Ku kan terus berdoa, takkan pernah ku lupa*

*suatu hari kau akan menjelma*

*wahai mimpi”*

*(Lyodra Ginting)*

*“Selesaikan apa yang sudah kamu mulai”*

*(Dinda Tara Cahyani)*

## PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang selalu memberikan limpahan rahmat dan karunia-Nya, shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat. Penulis mempersembahkan karya tulis ini dengan kerendahan hati sebagai rasa tanggung jawab dalam menyelesaikan pendidikan dan tanda bakti kasih tulus kepada:

1. Orang tua tercinta, yaitu Ayah Tasrip dan Ibu Rohilawati S.Ag. yang selalu mendoakan untuk kebaikan anak-anaknya, selalu memberikan kasih sayang, cinta, dukungan, dan motivasi. Terima kasih atas cinta yang tak bertepi dan pengorbanan yang tak terhingga, serta menjadi support sistem terbaik. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan kesehatan dan kesempatan kepada penulis, untuk selalu bisa membahagiakan serta membanggakan Ayah dan Ibu di dunia maupun di akhirat.
2. Adik Penulis Aji Tara Kurniawan dan Khoirunnisya Tara Kurnia yang telah memberikan banyak doa dan kasih sayang serta semangat kepada penulis.
3. Seluruh keluarga besar penulis, yang telah senantiasa memberikan doa, dukungan, bantuan, semangat, dan motivasi.
4. Sahabat-sahabat penulis yang selalu ada dalam setiap langkah perjuangan dan senantiasa saling mengingatkan kebaikan dan kesabaran.
5. Para pendidik yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pengalaman serta senantiasa memberikan bimbingan kepada penulis.
6. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan Almafika FKIP Unila.
7. Almamater tercinta Universitas Lampung.

## SANWACANA

Alhamdulillah puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT atas nikmat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di FKIP Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. Albet Maydiantoro, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung;
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung, selaku pembimbing akademik sekaligus pembimbing I, atas kesabaran dan keikhlasan beliau dalam memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
5. Dr. Fatkhur Rohman, M.Pd., selaku pembimbing II, atas kesediaan memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
6. Prof. Dr. Agus Suyatna, M.Si., selaku dosen pembahas, atas kesediaan memberikan bimbingan, saran, serta kritik yang bersifat positif dan membangun untuk perbaikan skripsi penulis;
7. Dr. Handoko, M.Pd., Ibu Hanifa Zakiya, M.Pd., dan Bapak Andri Febriyanto, M.Pd., selaku validator produk atas kesediaan dan keikhlasannya memberi bimbingan, kritik, saran, semangat, dan motivasi kepada penulis;
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung;

9. Keluarga Besar SMA Negeri 1 Bandar Lampung khususnya XE.5, XE.7, dan XE.8 yang telah memberikan banyak bantuan dan kerja samanya selama penelitian berlangsung;
10. Sepupu penulis Andini Juniarti, Resti Rahayu S.Pd., Gr., dan Novriyanti, S.Pd., yang senantiasa memberikan dukungan, perhatian, selalu hadir untuk penulis, serta menjadi teman berbagi cerita selama proses penyusunan skripsi;
11. Sahabat seperjuangan Uswatun Hasanah dan Annisa Putri Arifa yang telah memberikan bantuan, motivasi, menjadi teman dalam proses tumbuh dan belajar, serta selalu menemani penulis selama menjalani perkuliahan;
12. Teman-teman Pendidikan Fisika 2022 yang telah menjadi bagian cerita indah dan memberi pengalaman terbaik selama perkuliahan, terkhusus kelas 22A yang selalu kompak;
13. Teman seperbimbingan SIMPATI 22 (Indah, Niken, Rizka, Reta, Isna, Bela, Yayang, Nisa, Puput, Angel, Dini, Azosila, Leony) yang telah memberikan semangat serta masukan dan saran demi kelancaran skripsi;
14. Teman-teman KKN & PLP Desa Tri Dharma Wirajaya (Manda, Diska, Sukma, Egis, Tara, Alin, Rima, Hanum, Susan) yang telah memberikan semangat dan menemani penulis selama masa KKN dan PLP hingga saat ini;
15. Keluarga Dadakan (Vira, Nadila, Uyun, Caca, Zabeth, Feny, Jihan) yang telah menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis dengan menghadirkan cerita, tawa, dan kebersamaan selama masa SMA hingga sekarang;
16. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Bandar Lampung, 07 Mei 2026

Dinda Tara Cahyani

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>viii</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Kajian Teoritis .....	8
2.1.1. Instrumen Tes Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	8
2.1.2. Profil Kognitif .....	11
2.1.3. <i>Google Form</i> dalam Pengembangan Instrumen Tes .....	13
2.1.4. Hukum II Newton .....	14
2.2 Penelitian yang Relevan.....	15
2.3 Kerangka Pemikiran.....	17
2.4 Desain Hipotetik.....	20
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Desain Penelitian Pengembangan .....	21
3.2 Subjek Penelitian.....	26
3.3 Instrumen Pengumpulan Data .....	26
3.4 Teknik Pengumpulan Data .....	27
3.5 Teknik Analisis Data .....	28
3.5.1 Uji Validitas.....	28
3.5.2 Uji Reliabilitas .....	30
3.5.3 Uji kepraktisan Produk.....	31
3.5.4 Pemetaan Profil Kognitif.....	32
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1 Hasil Penelitian .....	34
4.1.1 Tahap <i>Analysis</i> .....	34
4.1.2 Tahap <i>Design</i> .....	35

4.1.3 Tahap <i>Develop</i> .....	38
4.1.4 Tahap <i>Evaluation</i> .....	44
4.2 Pembahasan.....	55
4.2.1 Validitas.....	56
4.2.2 Reliabilitas.....	58
4.2.3 Kepraktisan .....	60
4.2.4 Pemetaan Profil Kognitif.....	60
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>70</b>
5.1 Simpulan .....	70
5.2 Saran.....	72
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>73</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>79</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Revisi Taksonomi Bloom Domain Kognitif.....	12
2. Penelitian yang Relevan.....	15
3. Kriteria Validitas Teoritis Instrumen.....	29
4. Kriteria <i>Alpha Cronbach</i> .....	30
5. Kriteria <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> .....	31
6. Kriteria Pemberian Nilai Kepraktisan.....	32
7. Pemberian Skor Tes Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	33
8. Kategori Pengelompokkan Profil Kognitif.....	33
9. <i>Storyboard</i> Instrumen Tes Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	35
10. Hasil Validasi Ahli Instrumen Tes Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	43
11. Saran Perbaikan dari Validator.....	44
12. Analisis <i>Item Fit</i> pada Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	45
13. Analisis <i>Person Reliability</i> Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	46
14. Analisis <i>Item Reliability</i> Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	47
15. Hasil Penilaian Kepraktisan Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	48

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka Pemikiran.....	19
2. Desain Hipotetik Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> . ....	20
3. Prosedur Penelitian Pengembangan.....	25
4. Bagian Pertama Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	39
5. Bagian Kedua Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> . ....	40
6. Bagian Ketiga Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	40
7. Rubrik Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	41
8. Pedoman Penskoran Instrumen Tes Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	42
9. Persentase Kategori Profil Kognitif Siswa.....	49
10. Profil Kognitif Indikator Mengingat (C1).....	50
11. Profil Kognitif Indikator Memahami (C2).....	51
12. Profil Kognitif Indikator Menerapkan (C3).....	52
13. Profil Kognitif Indikator Menganalisis (C4).....	53
14. Profil Kognitif Indikator Mengevaluasi (C5).....	54
15. Profil Kognitif Indikator Mencipta (C6).....	55
16. Soal Nomor 3.....	62
17. Soal Nomor 7.....	63
18. Soal Nomor 14.....	65
19. Soal Nomor 20.....	66

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Izin Penelitian Pendahuluan .....	80
2. Surat Balasan Izin Penelitian Pendahuluan.....	85
3. Kisi-Kisi Instrumen Wawancara Guru .....	90
4. Instrumen Wawancara Guru.....	91
5. Kisi-Kisi Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	95
6. Angket Analisis Kebutuhan Guru.....	96
7. Rekapitulasi Hasil Analisis Angket Kebutuhan Guru .....	100
8. Instrumen Diagnostik Four tier .....	103
9. Surat Permohonan Menjadi Validator .....	173
10. Lembar Validasi Ahli Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	176
11. Rekapitulasi Hasil Uji Validasi Ahli.....	182
12. Surat Izin Penelitian .....	184
13. Surat Balasan Penelitian.....	185
14. Lembar Uji Kepraktisan Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	186
15. Hasil Uji Kepraktisan.....	190
16. Rekapitulasi Hasil Uji Kepraktisan.....	192
17. Hasil Data Pengerjaan Siswa pada Instrumen Diagnostik <i>Four Tier</i> .....	193
18. Analisis <i>Item Fit</i> .....	198
19. Analisis <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i> .....	199
20. Dokumentasi Studi Pendahuluan .....	200
21. Dokumentasi Uji Coba Lapangan .....	203

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Era revolusi industri 4.0 menuntut dunia pendidikan untuk membentuk sumber daya manusia yang terampil dan adaptif (Indarta dkk., 2022). Kurikulum merdeka hadir sebagai jawaban atas tantangan ini, dengan salah satu komponen kuncinya yaitu asesmen diagnostik (Anggrayni dkk., 2023). Asesmen diagnostik dilakukan dalam rangka untuk mengetahui kemampuan dasar dan mengenali kondisi awal siswa (Sugiarti dan Mulyono, 2022). Asesmen diagnostik kognitif berperan penting untuk memetakan kemampuan awal dan mengidentifikasi profil kognitif siswa sebelum pembelajaran dimulai, sehingga guru dapat merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa (Insani dkk., 2023). Namun, dalam praktiknya sering kali guru tidak menggunakan asesmen diagnostik kognitif sehingga pembelajaran terjadi tanpa memperhatikan kondisi awal siswa (Nahak, 2024).

Pembelajaran fisika menuntut pemahaman konsep yang kuat, bukan sekadar hafalan (Az'ari dan Putra, 2025). Fakta menunjukkan banyak siswa mengalami kesulitan memahami konsep-konsep dasar fisika, yang sering kali tidak terdeteksi akibat kurangnya alat ukur yang mampu mengidentifikasi secara tepat letak kesalahan yang dimiliki siswa (Arief dkk., 2021). Kesulitan ini jika tidak teridentifikasi sejak awal, dapat menghambat proses pembelajaran.

Dalam hal ini, teori beban kognitif (*Cognitive Load Theory*) yang dikemukakan oleh Sweller (1988) menjelaskan alasan terjadinya kesulitan belajar. Teori ini menyatakan bahwa kemampuan berpikir siswa dalam menerima dan mengolah informasi memiliki batas. Jika siswa mendapatkan materi yang terlalu rumit tanpa

arahan atau penjelasan yang jelas, maka beban pikir siswa akan meningkat dan membuat pemahaman menjadi sulit. Ini menyebabkan proses berpikir menjadi tidak optimal dan pemahaman konsep menjadi terhambat. Dengan demikian, penting bagi guru untuk merancang pembelajaran dan asesmen yang tidak membebani kapasitas kognitif siswa secara berlebihan, melainkan membantu mengorganisasi informasi agar mudah dipahami dan diingat.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan mengembangkan instrumen diagnostik yang mampu mengungkap secara detail profil kognitif siswa. Penelitian oleh Istiyono dkk., (2023) menunjukkan bahwa tes diagnostik *four tier* mampu membedakan antara miskonsepsi, kurang pengetahuan, dan pemahaman ilmiah secara lebih akurat dibandingkan tes konvensional. Tes diagnostik *four tier* terdiri dari empat tingkat yaitu pilihan jawaban, keyakinan terhadap jawaban, alasan keyakinan jawaban, dan keyakinan terhadap alasan (Agustin dkk., 2022).

Penelitian oleh Çelikkanlı and Kızılcık (2022) mengungkapkan bahwa struktur *four tier* memberikan gambaran yang lebih komprehensif terkait pemahaman siswa dan sangat efektif dalam pembelajaran fisika. Hal ini didukung hasil penelitian oleh Nur dkk., (2023) bahwa tes diagnostik *four tier* merupakan alat tes yang efektif dalam membantu guru menganalisis profil kognitif siswa secara lebih akurat, menentukan sub materi yang memerlukan penekanan khusus, dan merancang pembelajaran yang lebih sesuai untuk siswa. Oleh karena itu, asesmen diagnostik yang mampu mengidentifikasi profil kognitif siswa sangat penting untuk mendukung pembelajaran ini. Tes diagnostik *four tier* memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang bagaimana siswa memahami dan meyakini konsep yang dipelajari, khususnya pada materi Hukum II Newton.

Materi Hukum II Newton, menuntut siswa untuk memahami bagaimana gaya, massa, dan percepatan saling berkaitan. Namun, hasil penelitian oleh Nuriyah dkk., (2017) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi Hukum II Newton masih rendah. Oleh karena itu, asesmen diagnostik yang akurat dan mendalam seperti tes *four tier* sangat tepat, karena tes ini tidak hanya mengukur

jawaban benar atau salah, namun juga alasan dan keyakinan siswa terhadap jawabannya. Dengan demikian, guru dapat mengidentifikasi profil kognitif siswa untuk merancang pembelajaran pada materi Hukum II Newton.

Menurut Luce and Callanan (2020), asesmen berbasis teknologi digital dapat membantu guru mengidentifikasi profil kognitif siswa secara lebih cepat dan akurat. Di era digital saat ini, pemanfaatan teknologi dalam proses asesmen menjadi sangat penting untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pembelajaran. Salah satu media yang banyak digunakan adalah *Google Form* yang mendukung analisis data secara *real time* dan memungkinkan pelaksanaan asesmen secara fleksibel, cepat dan akurat. Sehingga sangat relevan digunakan dalam asesmen diagnostik untuk mengidentifikasi kemampuan awal siswa sebelum pembelajaran dimulai.

Menurut Anggreana dkk., (2022) pembelajaran dan penilaian merupakan satu kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Asesmen menjadi sangat penting karena bertujuan untuk mengetahui ketercapaian suatu pembelajaran (Gloria, 2012). Dalam proses pembelajaran untuk mengetahui profil kognitif siswa diperlukan adanya instrumen khusus sehingga dapat memudahkan guru dalam melakukan penilaian. Instrumen tersebut harus mampu mengungkap tidak hanya jawaban benar atau salah, tetapi juga alasan dan tingkat keyakinan siswa terhadap jawabannya. Tes diagnostik *four tier* menjadi solusi yang tepat karena dapat membedakan antara pemahaman konseptual, miskonsepsi, dan tebakan (Istiyono dkk., 2023)

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang telah dilakukan oleh peneliti terhadap tujuh guru fisika yang tersebar di lima SMA di kota Bandar Lampung melalui angket analisis kebutuhan dan wawancara, diperoleh informasi bahwa guru telah memanfaatkan media digital seperti *Google Form* dalam pelaksanaan penilaian. Namun, guru belum pernah menggunakan instrumen diagnostik berformat *four tier*. Selain itu, dari hasil angket analisis kebutuhan guru memerlukan pengembangan instrumen diagnostik *four tier* yang mampu mengidentifikasi secara mendalam profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton.

Penelitian yang dilakukan oleh Uswatun dan Mubarak (2024) telah mengembangkan instrumen tes diagnostik *four tier*, namun fokusnya pada bidang kimia dan efektif dalam membedakan siswa ke dalam kategori belum paham konsep, miskonsepsi, miskonsepsi positif, miskonsepsi negatif, dan belum paham konsep. Az'ari dan Putra (2025) mengembangkan instrumen diagnostik *three tier* untuk fisika, yang kurang komprehensif dibandingkan *four tier*. Sementara Motulo dkk., (2024) telah berhasil mengembangkan instrumen asesmen diagnostik berbasis *Google Form*, tetapi tidak menggunakan format *four tier*. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, diketahui bahwa belum ada penelitian yang mengembangkan instrumen diagnostik *four tier* untuk pembelajaran fisika khususnya pada materi Hukum II Newton. Integrasi instrumen diagnostik *four tier* ke dalam *platform* digital seperti *Google Form*, diharapkan mampu menghadirkan inovasi dalam evaluasi pembelajaran fisika.

Oleh karena itu, berdasarkan analisis kebutuhan dan celah penelitian tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*. Melalui penelitian ini diharapkan memperoleh instrumen diagnostik *four tier* yang valid, reliabel dan praktis agar dapat membantu guru mengidentifikasi profil kognitif siswa secara menyeluruh, khususnya pada materi Hukum II Newton.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*?
2. Bagaimana validitas teoritis, validitas empiris, dan reliabilitas instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*?

3. Bagaimana kepraktisan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*?
4. Bagaimana profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan instrumen diagnostik *four tier* hasil pengembangan?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*.
2. Mendeskripsikan validitas teoritis, validitas empiris, dan reliabilitas instrumen diagnostik *four tier* menggunakan untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*.
3. Mendeskripsikan kepraktisan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*.
4. Mendeskripsikan profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan instrumen diagnostik *four tier* hasil pengembangan.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti, dapat memperluas wawasan serta memberikan pengalaman langsung dalam merancang, mengembangkan, dan menguji instrumen diagnostik *four tier* berbasis digital untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton.
2. Bagi guru, instrumen ini dapat digunakan sebagai alat asesmen diagnostik yang praktis untuk mengidentifikasi profil kognitif serta tingkat pemahaman siswa

khususnya pada materi Hukum II Newton, sehingga dapat membantu merancang strategi pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

3. Bagi siswa, instrumen ini dapat membantu siswa mengenali tingkat pemahaman terhadap konsep Hukum II Newton, serta mendorong refleksi diri dalam proses belajar melalui asesmen berbasis teknologi digital.

## 1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan yang dimaksud adalah pembuatan produk berupa instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa. Instrumen ini berbentuk pilihan ganda empat tingkat dengan lima opsi jawaban, terdiri dari 20 butir soal, dan disajikan secara digital menggunakan *Google Form*.
2. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan terdiri dari kisi-kisi, petunjuk pengerjaan instrumen, bentuk instrumen, kunci jawaban, rubrik, pedoman penskoran dan rekapitulasi nilai.
3. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)*, dengan pendekatan *Design and Development Research (DDR)*.
4. Kemampuan kognitif yang diukur mengacu pada taksonomi Bloom revisi Anderson, meliputi: mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Adapun rentang kategori profil kognitif menggunakan Rasikah (2024): < 21% kurang sekali, 21% - 40% kurang, 41% - 60% cukup, 61% - 80% baik dan 81% - 100% baik sekali.
5. Capaian pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berada pada fase E mata pelajaran fisika dalam Kurikulum Merdeka, dengan fokus pada materi Hukum II Newton.
6. Uji coba produk penelitian pengembangan dilakukan pada siswa kelas X SMAN 1 Bandar Lampung.
7. Uji validitas produk mencakup validitas teoritis dan validitas empiris. Adapun validitas teoritis dilakukan oleh tiga validator, yaitu dua dosen ahli pendidikan fisika dan satu guru fisika melalui angket uji kelayakan.

8. Uji kepraktisan produk bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang dikembangkan sudah praktis dan mudah digunakan. Penilaian kepraktisan dilakukan melalui angket uji kepraktisan yang mencakup aspek kesesuaian, kemudahan, dan kebermanfaatan penggunaan instrumen.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian Teoritis

#### 2.1.1. Instrumen Tes Diagnostik *Four Tier*

Instrumen tes merupakan alat yang digunakan untuk memperoleh data mengenai hasil belajar serta tingkat penguasaan terhadap kompetensi dasar siswa (Musfirah dkk., 2025). Salah satu bentuk dari instrumen tes adalah tes diagnostik yang merupakan alat untuk mendiagnosis atau mengidentifikasi kesulitan belajar siswa, mendeteksi faktor-faktor penyebabnya, serta menentukan cara untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan (Irianti, 2021). Selain itu, tes diagnostik juga berfungsi sebagai alat ukur untuk mengetahui tingkat pemahaman, kesiapan, dan karakteristik siswa sebelum pembelajaran dimulai dan sebagai dasar untuk merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Mutmainna dkk., 2018). Tes ini dapat disajikan secara lisan maupun tertulis (Mustika, 2022). Agar dapat berfungsi secara efektif, sebuah tes diagnostik yang baik harus memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, dan praktikalitas (Asmalinda dkk., 2021).

Tes diagnostik terbagi menjadi dua jenis, yaitu diagnostik kognitif dan non kognitif. Tes diagnostik kognitif digunakan untuk mengukur kompetensi akademik siswa, sedangkan tes diagnostik non kognitif bertujuan untuk mengetahui aspek psikososial seperti gaya belajar, minat dan kondisi emosional siswa (Maryani dan Hasanah, 2023). Tes diagnostik kognitif untuk mengukur pengetahuan dan kemampuan dasar yang dimiliki

siswa terhadap materi pelajaran. Sedangkan, tes diagnostik non kognitif untuk mengetahui gaya belajar dan minat siswa.

Dalam pengembangannya, instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda telah mengalami evolusi dari *one tier* hingga *four tier*. Tes diagnostik pilihan ganda tingkat pertama (*one tier*) menyajikan beberapa pilihan jawaban yang harus dipilih siswa. Bentuk tes ini merupakan tes pilihan ganda paling sederhana. Tes diagnostik *one tier* tidak dapat membedakan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang benar dan siswa yang menjawab benar dengan alasan yang salah.

Tes diagnostik pilihan ganda tingkat kedua (*two tier*) memberikan pilihan jawaban dan alasan yang harus dipilih siswa. Melalui cara ini guru dapat mengetahui alasan jawaban siswa. Akan tetapi, guru tidak dapat mengetahui seberapa kuat siswa dalam memahami konsep yang diberikan (Antari dan Sumarni, 2020). Bentuk tes ini kemudian dikembangkan lagi menjadi tes diagnostik pilihan ganda tingkat tiga (*three tier*) yang menambahkan tingkat keyakinan pada tiap butir soal. Siswa diberi beberapa alternatif pilihan jawaban, alasan, serta tingkat keyakinan dalam menjawab pertanyaan. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat hanya memberi kesempatan siswa untuk memilih tingkat keyakinan tunggal dalam memilih jawaban dan alasan pada masing-masing butir soal. Tingkat keyakinan tunggal ini tidak dapat mendeteksi apabila siswa memiliki tingkat keyakinan berbeda dalam memilih jawaban dan alasan (Syarifatul dkk., 2016).

Tes diagnostik pilihan ganda tingkat keempat (*four tier*) merupakan pengembangan dari *three tier* tes yang dipadukan dengan *confidence rating* pada alasan jawaban, sehingga lebih akurat tingkat keyakinan atas jawaban dan alasan jawaban (Ismail dkk., 2015). Tes diagnostik *four tier* merupakan tes yang terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama merupakan pertanyaan dan pilihan jawaban dalam bentuk pilihan ganda. Tingkat kedua yaitu tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ketiga adalah ungkapan alasan siswa dalam memilih jawaban pada tingkat pertama dan pada tingkat keempat menambahkan tingkat keyakinan yang akan dipilih siswa dalam menjelaskan alasan pada tingkat ketiga (Utari dan Ermawati, 2018).

Menurut Rusilowati (2015) Tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat memiliki kelebihan dibanding tes diagnostik pilihan ganda yang telah ada sebelumnya.

Melalui tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat guru dapat:

1. Membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman siswa.
2. Mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam.
3. Menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih.
4. Merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa.

Penelitian oleh Çelikkanlı and Kızılcık (2022) menunjukkan bahwa *four tier* test sangat efektif dalam pembelajaran fisika karena mampu mengungkap miskonsepsi secara sistematis dan mendalam. Tes diagnostik *four tier* lebih spesifik dan jelas dalam mengelompokkan kategori pemahaman siswa seperti pemahaman konsep, miskonsepsi, tidak paham konsep dan eror (Nurulwati dan Rahmadani, 2019). Dalam evaluasi kualitas instrumen, validitas konten dapat diuji menggunakan *Aiken's V*, sedangkan validitas konstruk dapat dianalisis melalui *Confirmatory Factor Analysis* (CFA). Reliabilitas instrumen dapat diuji menggunakan *Alpha Cronbach*, dengan nilai  $\geq 0,70$  menunjukkan konsistensi internal yang baik. Praktikalitas instrumen dinilai dari kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan keterpahaman oleh pengguna (Asriadi dan Sanam, 2025).

Berdasarkan kajian tersebut, peneliti akan mengembangkan instrumen tes diagnostik *four tier multiple choice* yang disajikan secara digital melalui *Google Form*. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton, serta menyediakan alat evaluasi yang valid, reliabel, dan praktis untuk guru fisika di era digital.

### 2.1.2. Profil Kognitif

Pemahaman tentang profil kognitif menjadi landasan dasar dalam pengembangan instrumen diagnostik *four tier*, karena instrumen ini dirancang khusus untuk mengidentifikasi profil kognitif secara komprehensif. Menurut Zakiah dan Khairi (2019) kognitif merupakan proses mental yang berkaitan dengan kemampuan mengenali dan merepresentasikan suatu objek ke dalam gambaran mental berupa simbol, tanggapan, ide, atau nilai pertimbangan. Berdasarkan hal tersebut, profil kognitif dapat dipahami sebagai gambaran menyeluruh mengenai kekuatan dan kelemahan seseorang dalam berpikir, belajar, dan memahami. Profil kognitif diperoleh melalui hasil tes atau pengukuran yang mencakup aspek persepsi, penalaran, memori serta pemecahan masalah yang berfungsi untuk mendukung proses diagnostik maupun perencanaan pembelajaran (Marinda, 2020).

Untuk dapat mengungkap profil kognitif siswa secara akurat, diperlukan pemahaman tentang bagaimana proses seseorang belajar dan memecahkan masalah. Dalam hal ini, *Theory Load Cognitive* atau teori beban kognitif menjadi aspek penting dalam memahami bagaimana siswa memproses informasi selama pembelajaran. Teori ini dikemukakan oleh Sweller (1988) yang menjelaskan bahwa kapasitas memori kerja manusia terbatas, sehingga ketika beban kognitif terlalu tinggi, proses belajar dapat terhambat.

Dalam konteks pengembangan instrumen diagnostik, pemahaman terhadap teori beban kognitif membantu peneliti untuk merancang butir-butir soal yang tidak membebani siswa secara berlebihan, namun tetap mampu mengungkap pemahaman konsep siswa secara mendalam (Paas and van Merriënboer, 2020). Dengan demikian, penerapan teori beban kognitif dalam pengembangan instrumen diagnostik *four tier* memungkinkan penyusunan soal yang tidak hanya menilai hasil akhir pemahaman siswa, tetapi juga memperhatikan bagaimana siswa memproses informasi selama berpikir.

Selain memperhatikan kapasitas kognitif, pengungkapan profil kognitif juga memerlukan dasar yang sistematis dalam mengklasifikasikan tingkat kemampuan

berpikir. Salah satu acuan yang banyak digunakan adalah taksonomi Bloom yang telah direvisi oleh Anderson. Domain pengetahuan atau kognitif dalam taksonomi Bloom berkaitan dengan ingatan, berpikir dan proses-proses penalaran. Revisi yang dilakukan oleh Anderson bertujuan agar proses kognitif lebih mencerminkan aktivitas berpikir yang dinamis dan aplikatif dalam konteks pembelajaran. Berikut revisi taksonomi Bloom pada domain kognitif yang disampaikan oleh Anderson.

**Tabel 1.** Revisi Taksonomi Bloom Domain Kognitif

	Taksonomi Bloom Lama	Taksonomi Bloom Baru
C1	Pengetahuan	Mengingat
C2	Pemahaman	Memahami
C3	Aplikasi	Mengaplikasikan
C4	Analisis	Menganalisis
C5	Sintesis	Mengevaluasi
C6	Evaluasi	Mencipta

(Wilson, 2016)

Berdasarkan revisi taksonomi Bloom pada domain kognitif yang disampaikan oleh Anderson 2001 maka kemampuan kognitif terdiri dari 6 tahapan yang meliputi: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan membuat atau mencipta (C6). Siswa merupakan objek yang berkaitan langsung dengan proses pembelajaran, sehingga perkembangan kognitif sangat menentukan keberhasilan siswa di sekolah (Basri, 2017). Sebagaimana menurut Zainiyati (2017) bahwa sejak awal kognitif pada tujuan pendidikan dirancang untuk memudahkan proses perancangan evaluasi pembelajaran. Maka dari itu, profil kognitif menjadi salah satu kemampuan yang berperan penting untuk keberhasilan dari proses pembelajaran, karena sebagian besar dari aktivitas pembelajaran melibatkan kegiatan berpikir serta mengingat.

Penelitian Putri dkk., (2025) menunjukkan bahwa capaian siswa pada tingkat C1 hingga C6 masih perlu ditingkatkan agar penguasaan keterampilan berpikir yang lengkap dapat tercapai. Oleh karena itu, dalam penelitian ini instrumen diagnostik *four tier* disusun untuk menggambarkan profil kognitif siswa hingga pada level tertinggi, yaitu mencipta (C6). Ini memungkinkan hasil asesmen memberikan gambaran yang lebih utuh tentang kemampuan berpikir siswa. Selain itu, profil

kognitif akan menjadi dasar dalam menyusun butir soal pada instrumen diagnostik *four tier*, sehingga hasil asesmen dapat menggambarkan profil berpikir siswa secara menyeluruh.

### 2.1.3. *Google Form* dalam Pengembangan Instrumen Tes

*Google Form* merupakan *platform* yang dikembangkan oleh Google untuk membuat dan mengumpulkan informasi secara online. Secara teoritis, *Google Form* berfungsi sebagai media yang memungkinkan pengguna untuk membuat survei, kuesioner, atau formulir *online* yang dapat diakses oleh responden melalui berbagai perangkat tanpa perlu instalasi tambahan, cukup membuka tautan melalui browser. Keunggulan utama *Google Form* terletak pada kemudahan penggunaannya, dan kemampuan untuk menerima tanggapan secara *real time* (Viyanti dan Rosidin, 2024).

*Google Form* adalah salah satu media alternatif yang dapat digunakan untuk melakukan evaluasi pembelajaran (Nurhaliza dkk., 2022). Aplikasi ini dapat digunakan untuk membuat form dan mengumpulkan jawaban secara otomatis. Pengembangan *platform* ini dapat digunakan dalam berbagai hal seperti membuat kuesioner, membuat soal dan melaksanakan survei (Samsiadi dan Humaidi, 2022). *Google form* merupakan bagian dari *google docs*, yang disediakan oleh *google* sebagai perangkat lunak yang dapat diakses secara gratis dan mudah dioperasikan (Pratama dkk., 2024).

Beberapa fitur yang dimiliki oleh *Google Form* seperti fitur kuis, dapat memberikan kemudahan dalam proses penilaian, karena guru dapat menetapkan skor otomatis untuk setiap soal dan memperoleh hasil secara langsung. Fitur ini dapat mendukung efektivitas pembelajaran dengan memudahkan guru dalam menyusun, mengoreksi, dan mengelola hasil evaluasi, sekaligus memberikan pengalaman pembelajaran yang menarik bagi siswa (Anggraeni dan Shom, 2021).

*Google Form* sangat cocok sebagai wadah untuk instrumen penilaian karena aplikasi ini dapat mengumpulkan data dengan cepat dan menyeluruh. Oleh karena itu, peneliti akan menggunakan *Google Form* untuk mengembangkan tes diagnostik *four tier*. Selain itu, hasil tes mudah dianalisis sehingga peneliti dapat mengevaluasi pemahaman siswa dengan lebih baik. Jadi, *Google Form* bukan hanya praktis, tapi juga efektif untuk mengidentifikasi profil kognitif dalam pembelajaran.

#### **2.1.4. Hukum II Newton**

Ilmuwan yang sangat berjasa dalam mempelajari hubungan antara gaya dan gerak adalah Isaac Newton, seorang ilmuwan Inggris. Newton mengemukakan tiga buah hukumnya yang salah satunya dikenal dengan Hukum II Newton.

Hukum II Newton membicarakan keadaan benda jika resultan gaya yang bekerja tidak nol. Bayangkan anda mendorong sebuah benda dengan gaya  $F$  dilantai yang licin sekali sehingga benda itu bergerak dengan percepatan. Menurut hasil percobaan, jika gayanya diperbesar 2 kali ternyata percepatannya menjadi 2 kali lebih besar. Demikian juga jika gaya diperbesar 3 kali percepatannya lebih besar 3 kali lipat. Dan sini kita simpulkan bahwa percepatan sebanding dengan resultan gaya yang bekerja.

Pada percobaan lain dengan massa bendanya divariasikan tetapi gayanya dipertahankan tetap sama. Jika massa benda diperbesar 2 kali, ternyata percepatannya menjadi  $\frac{1}{2}$  kali. Demikian juga jika massa benda diperbesar 4 kali, percepatannya menjadi  $\frac{1}{4}$  kali percepatan semula. Sehingga, percepatan suatu benda berbanding terbalik dengan massa benda itu.

Maka dapat disimpulkan bahwa Hukum Newton II adalah percepatan suatu benda sebanding dengan resultan gaya yang bekerja dan berbanding terbalik dengan massanya, secara matematis dapat ditulis:

$$F = m \cdot a \quad \text{atau} \quad a = \frac{F}{m}$$

Keterangan:

$F$  = resultan gaya yang bekerja (N)

$m$  = massa benda (kg)

$a$  = percepatan yang ditimbulkan ( $m/s^2$ )

(Nurlina dan Riska, 2017)

Menurut penelitian Sandra dkk., (2021) siswa kurang memahami konsep dan kurangnya guru dalam memberikan soal berbentuk pemahaman konsep kepada siswa pada pembelajaran. Penelitian oleh Nuriyah dkk., (2017) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada materi hukum II Newton masih rendah. Dengan demikian peneliti memilih materi Hukum II Newton dalam penelitian ini, karena masih rendahnya pemahaman konsep siswa pada materi Hukum II Newton dan pentingnya konsep tersebut dalam pembelajaran fisika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

## 2.2 Penelitian yang Relevan

Penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Penelitian yang Relevan

No	Nama Peneliti/Tahun>Nama Jurnal/Vol/No	Hasil Penelitian
1.	Agustin, U., Susilaningsih, E., Nurhayati, S., & Wijayati, N. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik <i>Four-Tier Multiple Choice</i> untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. <i>Chemistry in Education</i> , 11(1).	Menghasilkan instrumen tes diagnostik <i>four-tier multiple choice</i> untuk indentifikasi miskonsepsi siswa pada materi kesetimbangan kimia dan dinyatakan valid, reliabel dan praktis.
2.	Nurhafsari, A., & Rismaningsih, F. (2023). Pengembangan Instrumen <i>Four Tier Diagnostic Test</i> Berbasis <i>iSpring Suite 9</i> untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep pada Mahasiswa. <i>Borneo Educational Journal</i> , 5(2).	Menghasilkan instrumen tes diagnostik <i>four tier</i> berbasis <i>ispring suite 9</i> untuk mengidentifikasi pemahaman konsep pada mahasiswa yang layak digunakan dengan validitas dan reliabilitas

No	Nama Peneliti/Tahun>Nama Jurnal/Vol/No	Hasil Penelitian yang tinggi.
3.	Motulo, S. J., Mokusuli, Y. S., & Kamagi, D. W. (2024). Pengembangan Asesmen Diagnostik Berbasis Media <i>Google Form</i> di MAN Model 1 Manado. <i>Sosied</i> , 7(1).	Menghasilkan instrumen asesmen diagnostik berbasis <i>Google Form</i> yang valid dan sangat layak digunakan sebagai media untuk alat dalam pelaksanaan asesmen.
4.	Rawh, P., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2020). Pengembangan <i>Four Tier</i> Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa pada Materi Alat-alat Optik. <i>WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)</i> , 5(1).	Menghasilkan instrumen <i>four-tier</i> diagnostic test untuk mengidentifikasi profil konsepsi siswa pada materi alat-alat optik yang valid dan reliabel.
5.	Asy'ari, M., & Wijayadi, A. W. (2023). Pengembangan Tes Diagnostik Kognitif Materi Kalor dan Perpindahan Kelas VII SMP. <i>Ed-Humanistics.</i> , 08(02).	Menghasilkan instrumen tes diagnostik kognitif yang valid dan reliabel.

Berdasarkan kelima penelitian yang relevan pada Tabel 2, dapat diidentifikasi sebagai berikut:

Kelima penelitian tersebut mengembangkan instrumen diagnostik dengan pendekatan *four tier* yang terbukti efektif dalam mengidentifikasi miskonsepsi dan pemahaman konsep. Semua penelitian juga menekankan pentingnya validitas dan reliabilitas instrumen sebagai syarat kelayakan. Sementara, terdapat perbedaan variasi dalam bidang studi dan subjek penelitian. Agustin dkk., (2022) berfokus pada bidang kimia, sementara Rawh dkk., (2020) pada bidang fisika dengan materi alat-alat optik. Dari segi *platform*, Nurhafsari dan Rismaningsih (2023) telah mengintegrasikan teknologi melalui *iSpring Suite 9*, namun penelitian lainnya masih menggunakan instrumen konvensional.

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan keefektifan *four tier* tes, terdapat beberapa keterbatasan yang menjadi dasar perlunya penelitian ini yaitu sebagian besar penelitian belum memanfaatkan *platform* digital yang praktis seperti *Google Form* untuk implementasi di sekolah, belum ada penelitian yang mengkhususkan pengembangan instrumen *four tier* untuk pembelajaran untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa.

Berdasarkan analisis tersebut, peneliti berencana mengisi celah penelitian, dengan mengembangkan sebuah instrumen tes diagnostik dengan kriteria sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik bertipe *four tier multiple choice* yang akan dikembangkan valid, reliabel dan praktis.
2. Instrumen tes yang dikembangkan untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*.
3. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan terdiri dari kisi-kisi, pedoman penggunaan instrumen, bentuk instrumen, pedoman jawaban, kunci jawaban, rubrik, pedoman penskoran dan rekapitulasi nilai.

### 2.3 Kerangka Pemikiran

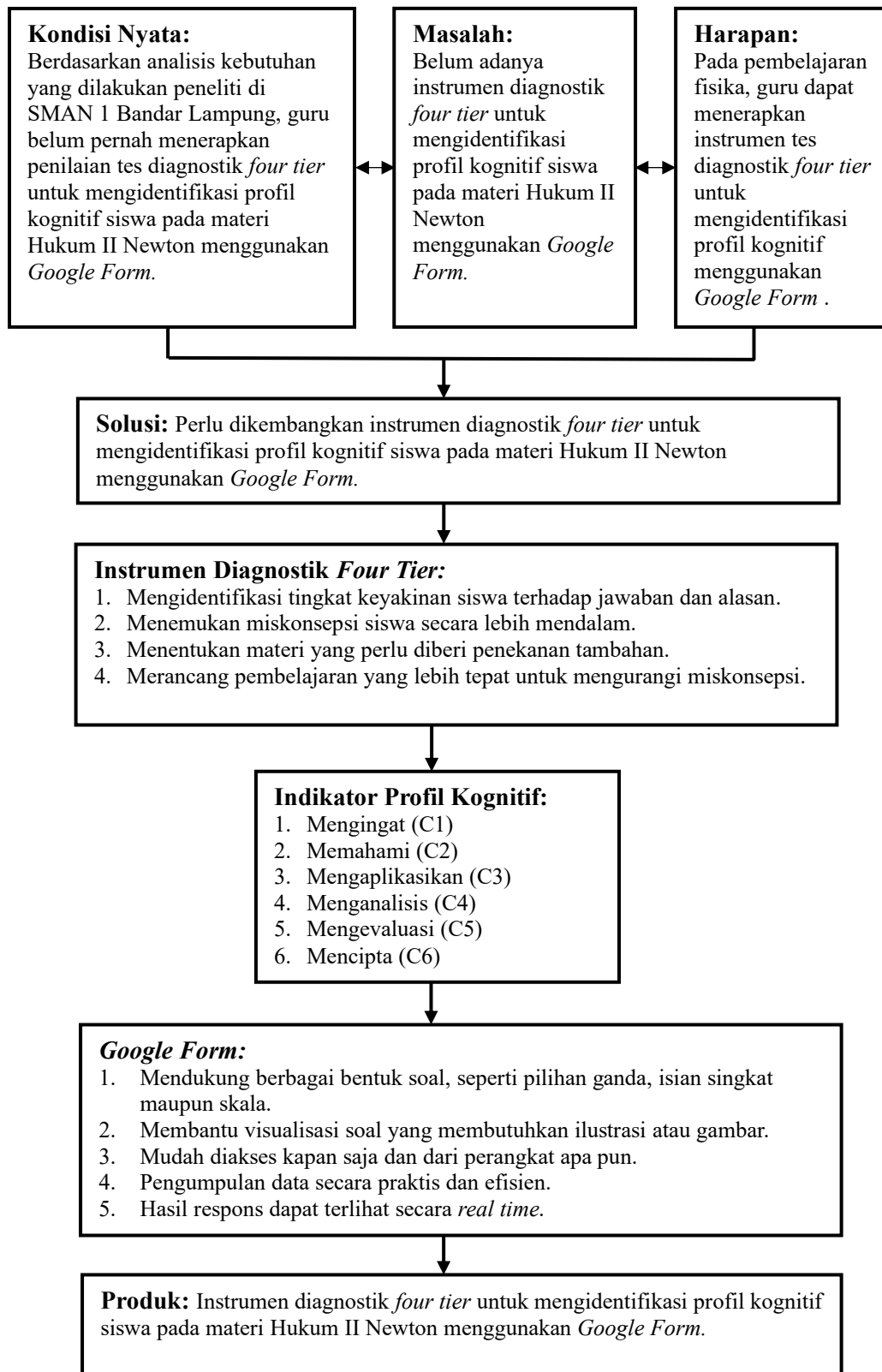
Pembelajaran fisika di era Kurikulum Merdeka menekankan pada pengembangan kemampuan berpikir dan pemahaman konsep siswa. Penekanan ini menuntut proses belajar yang tidak hanya berfokus pada penguasaan rumus, tetapi juga pada bagaimana siswa membangun pemahaman melalui penalaran, pengamatan, serta kemampuan menghubungkan konsep fisika dengan situasi nyata. Dengan tuntutan seperti ini, guru perlu mengetahui terlebih dahulu kondisi awal siswa sebelum pembelajaran berlangsung. Oleh karena itu, diperlukan instrumen asesmen yang mampu mengidentifikasi secara akurat profil kognitif siswa sebelum pembelajaran dimulai.

Tes diagnostik merupakan salah satu bentuk asesmen awal yang digunakan untuk mengetahui kondisi awal dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran. Tes diagnostik yang dikembangkan secara konvensional, seperti *one tier* atau *two tier* memiliki keterbatasan dalam mengungkap kedalaman pemahaman siswa. Untuk itu, tes diagnostik *four tier* hadir sebagai solusi yang lebih komprehensif karena terdiri dari empat tingkat: jawaban pilihan ganda, keyakinan terhadap jawaban, alasan jawaban, dan keyakinan terhadap alasan. Struktur ini memungkinkan guru untuk membedakan antara siswa yang benar-benar paham, yang menebak, atau yang mengalami miskonsepsi.

Kemampuan kognitif yang menjadi fokus dalam penelitian ini merujuk pada taksonomi Bloom revisi Anderson (2001), yang mencakup enam level: mengingat,

memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Dalam konteks digitalisasi pendidikan, penggunaan *Google Form* sebagai media penyajian instrumen menjadi pilihan yang tepat. *Platform* ini memungkinkan penyebaran instrumen secara luas, pengumpulan data secara efisien, dan analisis hasil secara *real time*. Integrasi antara instrumen *four tier* dan *Google Form* diharapkan dapat menghasilkan asesmen diagnostik yang valid, reliabel, dan praktis serta mendukung pembelajaran fisika secara optimal.

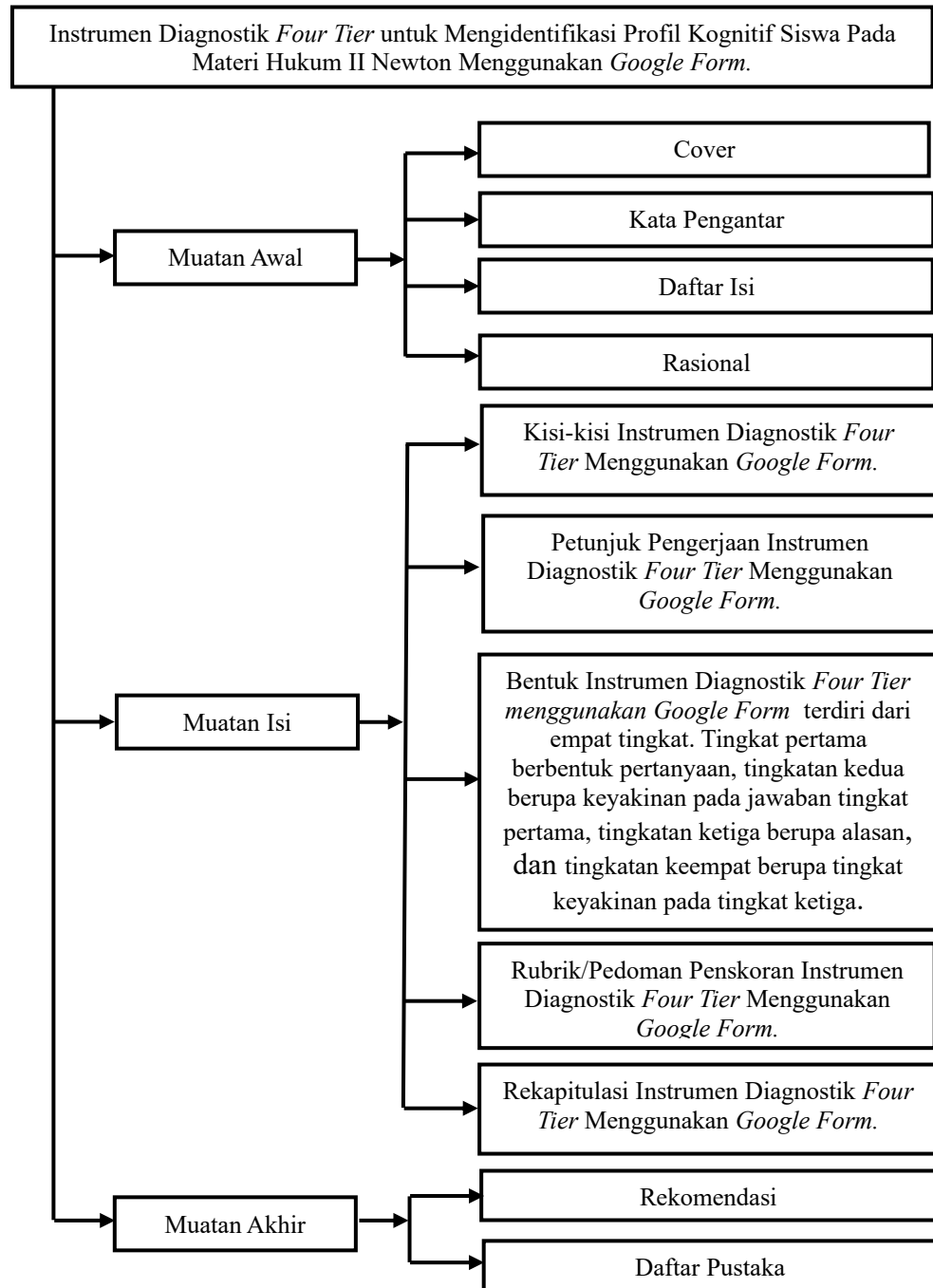
Berdasarkan analisis kebutuhan yang peneliti lakukan diketahui bahwa guru belum pernah menggunakan atau mengujikan instrumen tes diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa. Guru juga belum pernah memanfaatkan *platform* atau teknologi untuk penilaian diagnostik. Penggunaan instrumen berbasis teknologi dapat memberikan pembelajaran yang lebih modern dan efektif untuk mengukur kemampuan siswa. Adapun alur pemikiran dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Kerangka Pemikiran

## 2.4 Desain Hipotetik

Berikut adalah desain produk instrumen diagnostik *four tier* yang dikembangkan, dapat dilihat pada ringkasan Gambar 2.



**Gambar 2.** Desain Hipotetik Instrumen Diagnostik *Four Tier*.

### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian Pengembangan

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Produk yang telah dikembangkan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes diagnostik *four tier*. Instrumen Tes diagnostik *four tier* terdiri dari empat tingkat. Tingkat pertama berbentuk pertanyaan, tingkatan kedua berupa keyakinan pada jawaban tingkat pertama, tingkatan ketiga berupa alasan jawaban tingkat pertama, dan tingkatan keempat berupa tingkat keyakinan pada tingkat ketiga. Instrumen ini dikembangkan untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Design and Development Research (DDR)* yang diadaptasi dari (Richey and Klein, 2007). Pemilihan model DDR dilakukan karena model ini sesuai untuk pengembangan produk pendidikan yang berbasis teori dan praktik, serta memungkinkan evaluasi secara sistematis terhadap kualitas produk yang dikembangkan. DDR juga menekankan pada validasi dan revisi berulang, sehingga produk akhir benar-benar layak digunakan dalam konteks pembelajaran.

Model pengembangan *Design Development Research* ini terdiri dari empat tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, dan Evaluation*. Dengan penjelasan prosedur pengembangan sebagai berikut:

### 1. Tahap Analysis (Analisis)

Tahap pertama adalah menganalisis kebutuhan dimana peneliti menghimpun data dengan mencari informasi sebenarnya mengenai suatu masalah, yaitu dengan mengidentifikasi kebutuhan spesifik yang ada di sekolah, seperti kekurangan dalam metode pengajaran atau alat evaluasi yang selama ini digunakan oleh guru. Tujuan dari tahap analisis ini adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan aktual di lapangan sebagai dasar pengembangan instrumen yang relevan dan efektif. Teknik pengumpulan data berupa wawancara dan pengisian angket oleh guru.

Dari hasil pengumpulan data yang sudah dilakukan peneliti, diperoleh informasi bahwa guru belum pernah menggunakan atau mengujicobakan instrumen tes diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*. Informasi ini diperoleh peneliti dari hasil wawancara langsung dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Bandar Lampung.

### 2. Tahap *Design* (Perencanaan)

Setelah masalah diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah merancang solusi. Tahap perencanaan yang digunakan untuk merancang desain produk, yaitu instrumen tes diagnostik *four tier* untuk mengukur profil kognitif siswa pada pembelajaran fisika. Desain produk pada bagian awal meliputi cover, prakata, daftar isi, dan rasional. Desain pada bagian isi rencananya meliputi kisi-kisi, petunjuk pengerjaan, bentuk instrumen, kunci jawaban, rubrik penilaian, pedoman penskoran, dan rekapitulasi penilaian. Sedangkan desain pada bagian akhir meliputi rekomendasi dan daftar pustaka.

### 3. Tahap *Development* (Pengembangan)

Pada tahap ini dilakukan pelaksanaan dan pengembangan desain produk yang telah dirancang sebelumnya menjadi produk akhir yang siap diimplementasikan. Proses penyusunan butir soal yang direncanakan dalam penelitian ini diawali dengan pembuatan *blueprint* atau kisi-kisi yang disusun berdasarkan tujuan pembelajaran dan level kognitif mengacu pada taksonomi

Bloom revisi. Melalui kisi-kisi ini, setiap indikator dijabarkan ke dalam butir soal diagnostik berbentuk *four tier*. Dengan struktur ini, setiap butir soal tidak hanya menilai benar atau salah jawaban siswa, tetapi juga menggali konsistensi penalaran dan keyakinan siswa. Selain itu, tahap ini juga mencakup proses validasi oleh para ahli untuk menilai kelayakan produk, disertai dengan revisi berdasarkan masukan yang diperoleh dari hasil validasi tersebut. Setelah instrumen selesai dikembangkan, peneliti melanjutkan ke tahap berikutnya, yaitu:

#### 1) Uji Validasi Ahli

Pada tahap ini, dilakukan uji validasi oleh para ahli terhadap hasil rancangan instrumen tes diagnostik *four tier* yang dilihat dari tiga aspek yaitu materi, konstruk, dan bahasa. Instrumen tes diagnostik *four tier* untuk mengukur kemampuan kognitif siswa divalidasi oleh dua dosen program studi pendidikan fisika dan satu guru fisika, kemudian menerima saran atau masukan untuk perbaikan. Setelah itu, instrumen direvisi sesuai dengan saran dari para ahli.

#### 2) Revisi Hasil Uji Validasi Ahli

Pada tahap ini, instrumen yang telah divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika akan direvisi sesuai dengan masukan dari para validator agar instrumen penilaian dapat atau layak untuk digunakan.

#### 4. Tahap *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir yang dilakukan untuk menilai kelayakan instrumen secara empiris. Pada tahap ini juga dilaksanakan uji kepraktisan oleh guru fisika guna menilai sejauh mana instrumen mudah digunakan dalam proses pembelajaran. Dari hasil evaluasi tersebut kemudian dapat ditarik kesimpulan mengenai kelayakan dan kesiapan produk untuk diterapkan di sekolah.

#### 1) Uji Coba Lapangan

Uji coba lapangan dilakukan dengan mengujicobakan instrumen tes diagnostik *four tier* kepada siswa kelas X SMAN 1 Bandar Lampung.

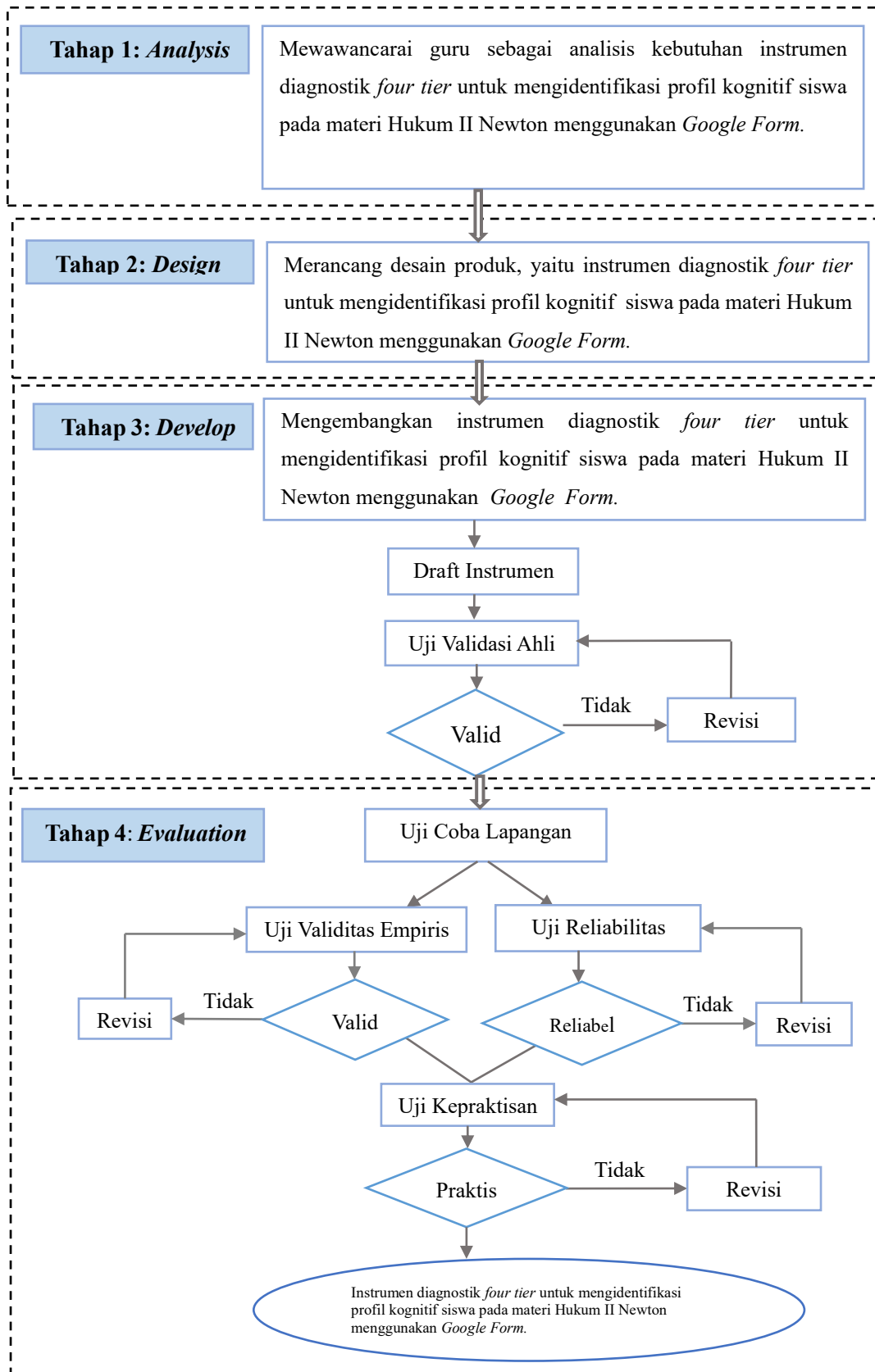
Melalui uji coba lapangan, dapat diketahui kekurangan atau masalah yang perlu diperbaiki terlebih dahulu sebelum instrumen disebarluaskan secara resmi. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui validitas empiris dan reliabilitas instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa.

## 2) Revisi Produk

Revisi produk dilakukan untuk menyempurnakan produk yang telah diujicobakan pada siswa, terutama jika terdapat butir soal yang tidak memenuhi kriteria, misalnya dengan mengganti pilihan jawaban yang tidak efektif atau memperbaiki kalimat agar lebih jelas. Dengan melakukan revisi berdasarkan umpan balik dari siswa, diharapkan produk yang dihasilkan menjadi lebih efektif dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

## 3) Uji Kepraktisan Instrumen

Pada tahap uji kepraktisan, instrumen tes diagnostik *four tier* diuji oleh seorang guru fisika melalui pengisian angket persepsi guru. Dimana ada tiga indikator yang dinilai yaitu indikator struktur tampilan, kemudahan penggunaan, dan kepraktisan teknis instrumen. Setelah uji kepraktisan mendapatkan saran perbaikan, saran tersebut yang dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki instrumen.



**Gambar 3.** Prosedur Penelitian Pengembangan

### 3.2 Subjek Penelitian

Dalam penelitian pengembangan ini terdapat dua jenis subjek yaitu subjek penelitian dan subjek uji coba. Subjek penelitian dalam penelitian pengembangan ini merujuk pada objek yang dikembangkan, yaitu instrumen tes diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*, bukan individu. Untuk subjek uji coba, peneliti membagi menjadi tiga kelompok. Kelompok pertama adalah subjek untuk melakukan analisis kebutuhan sebagai dasar pengembangan produk, terdiri dari 1 guru fisika. Kelompok kedua melibatkan 2 dosen ahli dan 1 guru fisika untuk menguji validitas produk yang telah dikembangkan. Kelompok ketiga yang juga terdiri dari 1 guru fisika, berperan untuk menguji kepraktisan produk.

### 3.3 Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Instrumen Analisis Kebutuhan Guru

Instrumen analisis kebutuhan guru yang digunakan berupa angket analisis kebutuhan dan wawancara yang dilakukan secara langsung kepada narasumber yaitu guru fisika di SMAN 1 Bandar Lampung untuk memperoleh informasi yang relevan.

2. Lembar Uji Validasi Ahli

Lembar uji validasi ahli diberikan kepada 3 validator yaitu 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika. Validator menilai layak atau tidaknya produk yang telah dikembangkan. Data uji validasi ahli dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode deskriptif campuran (*mix method*), yaitu menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif secara deskriptif. Data kuantitatif diperoleh melalui penilaian validator menggunakan lembar validasi berbentuk checklist ( $\checkmark$ ) untuk valid dan (X) untuk tidak valid. Sementara itu, data kualitatif bersumber dari saran dan komentar validator yang ditulis pada kolom tanggapan, kemudian dimanfaatkan untuk merevisi

serta menyempurnakan instrumen agar sesuai dengan kaidah konstruk, materi dan bahasa.

### 3. Lembar Uji Kepraktisan

Uji kepraktisan dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika yang berperan sebagai pengguna langsung instrumen di kelas. Praktisi menilai sejauh mana produk yang telah dikembangkan yaitu praktis atau tidaknya untuk digunakan. Data uji kepraktisan dalam penelitian ini dianalisis menggunakan metode deskriptif campuran (mix method), yaitu menggabungkan data kualitatif dan kuantitatif secara deskriptif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian praktisi melalui lembar kepraktisan dengan dua pilihan, yaitu  $\checkmark$  (praktis) dan  $X$  (tidak praktis). Sementara itu, data kualitatif diperoleh melalui komentar dan saran yang diberikan oleh praktisi pada kolom tanggapan, kemudian digunakan untuk merevisi serta menyempurnakan instrumen, sehingga hasil akhir instrumen dapat disesuaikan secara optimal dengan indikator yang telah ditetapkan.

## 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

### 1. Data Hasil Validitas

Data validitas produk diperoleh melalui penilaian yang dilakukan oleh validator terhadap instrumen yang telah dikembangkan. Validasi ahli digunakan untuk menilai validitas isi dari instrumen, dengan tujuan memastikan bahwa setiap butir soal telah sesuai dengan indikator profil kognitif serta relevan dengan materi Hukum II Newton. Data validitas empiris untuk menilai validitas butir soal yang dianalisis menggunakan *Rasch Model* dengan berbantuan software Ministep 5.10.0.0.

### 2. Data Hasil Reliabilitas

Data reliabilitas produk diperoleh dari hasil yang telah diujicobakan ke siswa. Analisis reliabilitas diperoleh berdasarkan analisis menggunakan *Rasch Model* dengan berbantuan software Ministep 5.10.0.0.

### 3. Data Hasil Kepraktisan

Data kepraktisan produk diperoleh dari hasil instrumen yang telah diuji oleh praktisi.

## 3.5 Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

### 3.5.1 Uji Validitas

Uji validitas adalah proses untuk menilai sejauh mana asesmen mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Uji validitas ini bertujuan untuk menilai kelayakan suatu instrumen yang dihasilkan sehingga dapat digunakan menjadi pegangan guru dalam mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton selama proses pembelajaran.

Jumlah butir soal yang divalidasi dalam penelitian ini adalah sebanyak 20 butir soal diagnostik *four tier*. Apabila terdapat butir soal yang memperoleh penilaian rendah atau disertai saran perbaikan, maka dilakukan revisi, misalnya dengan mengganti pilihan jawaban yang tidak efektif atau memperbaiki rumusan kalimat agar lebih jelas. Dengan demikian, hasil validasi ahli tidak hanya berfungsi sebagai indikator kelayakan instrumen, tetapi juga sebagai dasar untuk menyempurnakan instrumen diagnostik sebelum diujicobakan pada siswa. Pada penelitian ini dilakukan uji validitas teoritis dan validitas empiris.

#### 1. Uji Validitas Teoritis

Uji validitas teoritis dilakukan oleh dua dosen satu guru sebagai validator. Dengan mencakup tiga aspek validitas instrumen berupa konstruk, materi dan bahasa. Adapun rumus untuk menghitung persentase kelayakan adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = persentase kelayakan

Nilai rata-rata validitas instrumen yang diperoleh kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria hasil kelayakan pada Tabel 3.

**Tabel 3.** Kriteria Validitas Teoritis Instrumen

Persentase	Kriteria
25,00% - 43,92%	Tidak Valid
43,76% - 62,50%	Cukup Valid
62,51% - 81,25%	Valid
81,26% - 100,00%	Sangat Valid

(Niswandia, 2024)

## 2. Uji Validitas Empiris

Uji validitas empiris dalam penelitian ini menggunakan model *Rasch* menurut Sumintono dan Widhiarso (2015) dengan *software Ministep 5.10.0.0*. Model *Rasch* mampu menganalisis interaksi antara responden dan butir soal secara bersamaan. Dalam konteks ini, *Model Rasch* digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana butir soal sesuai dengan kemampuan responden secara objektif dan independen dari populasi. *Model Rasch* memungkinkan analisis yang lebih objektif karena tidak bergantung pada distribusi data dan mempertimbangkan tingkat kesulitan butir soal. Adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui ketepatan atau kesesuaian antara responden dan butir soal, antara lain:

1. Nilai *outfit mean square (MNSQ)* yang diterima yaitu,  $0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$ .
2. Nilai *outfit Z-standars (ZSTD)* yang diterima yaitu,  $-2,0 < +2,0$ .
3. Nilai *outfit Point Measure Correlation (Pt mean Corr)* yang diterima yaitu,  $0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 1,85$ .

(Boone *et al.*, 2014)

Nilai *outfit mean square*, *outfit Z-standars*, dan *outfit Point Measure Correlation* merupakan kriteria yang dipakai untuk melihat tingkat kesesuaian butir soal (*item fit*). Jika butir soal tidak memenuhi setidaknya salah satu dari kriteria yang telah ditetapkan, dapat disimpulkan bahwa kualitas butir soal tersebut kurang bagus sehingga perlu diperbaiki atau bahkan diganti.

### 3.5.2 Uji Reliabilitas

Reliabilitas berasal dari kata *reliability*, yang merujuk pada sejauh mana suatu alat pengukur dapat dipercaya atau diandalkan. Alat ukur dikatakan reliabel jika menghasilkan hasil yang sama meskipun dilakukan pengukuran berkali-kali (Farida & Musyarofah, 2021). Uji reliabilitas dilakukan untuk memastikan apakah instrumen tersebut benar-benar dapat dipercaya dan layak digunakan.

Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan model *Rasch* yang dianalisis dengan bantuan software *Ministep* versi 5.10.0.0. Analisis dilakukan dengan memperhatikan dua jenis reliabilitas, yaitu *Person Reliability* dan *Item Reliability*. Untuk mengetahui tingkat reliabilitas, digunakan formula *Alpha Cronbach* sebagai pengukur sejauh mana konsistensi interaksi antara responden dengan keseluruhan butir soal. Adapun kriteria nilai *Alpha Cronbach* ditampilkan pada Tabel 4, sedangkan kriteria untuk *Item Reliability* dan *Person Reliability* ditunjukkan pada Tabel 5.

**Tabel 4.** Kriteria *Alpha Cronbach*

Nilai	Kriteria
>0,8	Bagus Sekali
0,7-0,8	Bagus
0,6-0,7	Cukup
0,5-0,6	Buruk

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

**Tabel 5.** Kriteria *Person Reliability* dan *Item Reliability*

Skor Perolehan	Kriteria
>0,94	Istimewa
0,91-0,94	Bagus Sekali
0,81-0,90	Bagus
0,67-0,80	Cukup
<0,67	Lemah

(Sumintono dan Widhiarso, 2015)

### 3.5.3 Uji kepraktisan Produk

Kepraktisan mengacu pada kemudahan pelaksanaan asesmen dalam proses pembelajaran. Uji kepraktisan ini dilakukan dengan menggunakan angket yang diberikan kepada guru. Angket tersebut bertujuan untuk mengumpulkan tanggapan dari guru, yang dapat dijadikan sebagai acuan untuk menilai kualitas perangkat penilaian yang telah dikembangkan, khususnya dari segi kepraktisan (Viyanti dkk., 2024). Penilaian kepraktisan dilakukan menggunakan lembar ceklist yang memiliki dua pilihan, yaitu  $\checkmark$  (praktis) dan  $X$  (tidak praktis). Instrumen dianggap praktis jika sebagian besar item mendapat tanda  $\checkmark$ . Praktisi juga diminta untuk memberikan saran pada item yang diberi  $X$  untuk memperbaiki kualitas instrumen. Indikator kepraktisan instrumen penilaian yang digunakan dalam penelitian ini mencakup tiga aspek, yaitu struktur tampilan, kemudahan penggunaan, dan kepraktisan teknis instrumen (Noviana dkk., 2019).

Untuk mengetahui kepraktisan instrumen penilaian, dapat dianalisis dengan menggunakan rumus berikut.

$$Pn = \frac{\sum n}{\sum n_{maks}} \times 100\%$$

Keterangan:

$Pn$  = Persentase kriteria suatu produk (%)

$\sum n$  = Jumlah skor jawaban dari tiap aspek

$\sum n_{maks}$  = Jumlah skor maksimal dari tiap aspek

Setelah persentase nilai praktikalitas diperoleh, dilakukan pengelompokan sesuai kriteria yang terdapat pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Kriteria Pemberian Nilai Kepraktisan

Nilai (%)	Kriteria
81 – 100	Sangat Praktis
61 - 80	Praktis
41 - 60	Cukup Praktis
21 - 40	Tidak Praktis
0 – 20	Sangat Tidak Praktis

(Yanto dkk., 2022)

### 3.5.4 Pemetaan Profil Kognitif

Profil kognitif adalah gambaran pemahaman siswa terhadap suatu konsep. Untuk mengidentifikasi profil kognitif tersebut, penelitian ini menggunakan instrumen tes diagnostik *four tier*, karena instrumen ini mampu memberikan informasi yang lebih mendalam mengenai cara berpikir dan tingkat pemahaman siswa.

Hasil penilaian tes *four tier* memberikan gambaran mengenai sejauh mana siswa memahami materi yang diajarkan, sehingga guru dapat mengetahui bagian materi mana yang masih belum dikuasai dengan baik dan dapat dilakukan perbaikan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, tes diagnostik *four tier* tidak hanya berfungsi sebagai alat penilaian, tetapi juga sebagai sarana untuk memetakan profil kognitif siswa untuk membantu guru merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran.

Adapun dalam menganalisis hasil tes *four tier*, peneliti menggunakan dua tahapan penilaian berdasarkan pola kombinasi jawaban yang diadaptasi dari Irfiana dkk., (2022) dan Rasikah (2024). Tahapan Pertama meliputi pemberian skor terhadap kombinasi antara jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan siswa, seperti yang ditampilkan pada Tabel 7 berikut:

**Tabel 7.** Pemberian Skor Tes Diagnostik *Four Tier*

No Soal	Jawaban	Tingkat Keyakinan Jawaban	Alasan	Tingkat Keyakinan Alasan	Skor
1-20	Benar	Yakin	Benar	Yakin	5
	Benar	Yakin/Tidak Yakin	Benar	Yakin/Tidak Yakin	4
	Benar	Yakin/Tidak Yakin	Salah	Yakin	3
	Salah	Yakin/Tidak Yakin	Benar	Yakin/ Tidak Yakin	2
	Salah	Yakin/Tidak Yakin	Salah	Yakin/Tidak Yakin	1

(Irfiana dkk., 2022)

Tahapan kedua yaitu skor yang diperoleh dari hasil penilaian tersebut kemudian diubah menjadi persentase untuk menentukan kategori profil kognitif siswa.

Persentase dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

$f$  = Frekuensi Jawaban Siswa

$n$  = Jumlah Skor Maksimum

100% = Angka Tetap

Setelah diperoleh nilai persentase, kemudian nilai persentase tersebut digunakan untuk menentukan kategori profil kognitif siswa sebagaimana dijelaskan pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kategori Pengelompokkan Profil Kognitif

No	Persentase	Kategori
1	81% - 100%	Baik Sekali
2	61% - 80%	Baik
3	41% - 60%	Cukup
4	21% - 40%	Kurang
5	< 21%	Kurang Sekali

(Rasikah, 2024)

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian pengembangan yang telah dilaksanakan menghasilkan instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menggunakan *Google Form*. Instrumen yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda dengan empat tingkat, tingkat pertama berbentuk pertanyaan, tingkat kedua berupa keyakinan pada jawaban tingkat pertama, tingkat ketiga berupa alasan, dan tingkat keempat berupa tingkat keyakinan pada tingkat ketiga. Instrumen diagnostik *four tier* ini terdiri dari tiga bagian. Bagian awal instrumen terdiri dari cover, prakata, daftar isi dan rasional. Bagian isi instrumen terdiri dari kisi-kisi, petunjuk pengerjaan, bentuk instrumen, kunci jawaban dan rubrik penilaian, pedoman penskoran, dan rekapitulasi nilai akhir. Bagian akhir instrumen terdiri dari rekomendasi dan daftar pustaka.
2. Berdasarkan hasil validasi oleh ketiga ahli, instrumen diagnostik *four tier* dinyatakan valid secara teoritis. Hal ini ditunjukkan oleh nilai validitas konstruk (97,77%), materi (92,38%), dan bahasa (95,55%) dengan rata-rata keseluruhan 95,23%, sehingga instrumen berada pada kategori sangat valid. Instrumen diagnostik juga dinyatakan valid secara empiris berdasarkan analisis model *Rasch*. Terdapat 20 butir soal yang memenuhi setidaknya dua dari tiga kriteria validitas empiris.

Dari aspek reliabilitas, instrumen menunjukkan konsistensi yang baik dengan nilai *person reliability* sebesar 0,86 yang termasuk dalam kategori bagus. Sementara itu, nilai *item reliability* sebesar 0,60 berada pada kategori lemah. Namun nilai *Alpha Cronbach* sebesar 0,94 menunjukkan bahwa instrumen memiliki tingkat reliabilitas bagus sekali.

3. Instrumen diagnostik *four tier* dinyatakan sangat praktis dari aspek struktur dan tampilan, kemudahan penggunaan, serta kepraktisan teknis dengan persentase perolehan skor rata-rata sebesar 96,66%. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut mudah diterapkan oleh guru dalam pembelajaran dan mampu membantu guru mengidentifikasi profil kognitif siswa. Dengan demikian produk akhir yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan instrumen, yaitu valid, reliabel, dan praktis.
4. Berdasarkan hasil pengukuran menggunakan instrumen diagnostik *four tier* yang telah dikembangkan, profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton menunjukkan hasil yang dominan pada kategori Baik Sekali, yaitu sebesar 59,78%. Kategori Baik mencapai 22,83%, kategori Cukup sebesar 14,13%, dan kategori Kurang sebesar 3,26%, sedangkan kategori Kurang Sekali tidak ditemukan (0%). Data tersebut menggambarkan bahwa sebagian besar siswa telah memiliki pemahaman konsep yang kuat serta mampu memberikan alasan yang tepat disertai tingkat keyakinan yang sesuai.

## 5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas saran yang diberikan oleh peneliti.

1. Instrumen diagnostik *four tier* untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa yang telah dikembangkan dinyatakan valid dan reliabel. Maka dari itu, disarankan bagi guru agar dapat memanfaatkan instrumen penilaian ini untuk mengidentifikasi profil kognitif siswa pada materi Hukum II Newton. Dalam pemanfaatannya, guru dapat terlebih dahulu memberikan instrumen sebelum memulai materi untuk mengetahui gambaran awal pemahaman siswa. Hasil yang diperoleh kemudian dianalisis. Dari analisis tersebut, guru dapat mengelompokkan siswa sesuai profil kognitifnya, lalu merancang pembelajaran yang lebih tepat sasaran, misalnya dengan memberikan penguatan konsep bagi siswa yang sudah berada pada kategori baik sekali dan baik, serta memberikan remedial, diskusi terarah, eksperimen sederhana, atau pembelajaran berbasis masalah bagi siswa yang masih berada pada kategori cukup dan kurang.
2. Pada pengembangan instrumen ini uji kepraktisan hanya dilakukan oleh satu guru saja sehingga hasil data kepraktisan yang diperoleh belum representatif. Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan melibatkan beberapa guru dan mengikutsertakan siswa sebagai responden agar hasil uji kepraktisan dapat memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan memperkuat kualitas temuan penelitian.
3. Instrumen diagnostik *four tier* menggunakan *Google Form* pada penelitian ini masih sebatas untuk mengumpulkan data, belum sampai pada analisis data secara mendalam. Hasil penelitian juga masih berupa penyajian data tanpa disertai analisis lanjutan maupun perumusan rekomendasi. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian hingga tahap analisis yang lebih lengkap serta menyusun rekomendasi berdasarkan hasil tersebut agar penelitian menjadi lebih utuh dan menyeluruh.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, U., Susilaningsih, E., Nurhayati, S., & Wijayati, N. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four Tier Multiple choice untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia. *Chemistry in Education*, 11(1), 1–7.
- Amalia, R. N., Dianingati, R. S., & Annisaa, E. (2022). Pengaruh Jumlah Responden Terhadap Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Pengetahuan dan Perilaku Swamedikasi. *Journal of Research in Pharmacy*, 2(1), 9–15.
- Anggraeni, D., & Shom, M. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Google Form Terhadap Prestasi Belajar Mata Pelajaran SKI Siswa Kelas XIA MTS AL-Manshur Popongan Klaten. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 3(1), 60–77.
- Anggrayni, M., Amril, & Agustina, V. (2023). Pengembangan Asesmen Diagnostik IPAS dalam Kurikulum Merdeka Kelas IV SDN 01 Sitiung. *Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(02), 5812–5820.
- Anggreana, Y., Ginanto, D., Felicia, N., Andiarti, A., Herutami, I., Alhapi, L., Iswoyo, S., Hartini, Y., & Mahardika, R. L. (2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen. *Badan Standar, Kurikulum, Dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, Dan Teknologi Republik Indonesia*, 123.
- Antari, W. D., & Sumarni, W. (2020). Model Instrumen Test Diagnostik Two Tiers Choice. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2536–2546.
- Antika, W., Sasomo, B., Rahmawati, A. D., Matematika, P., Diagnostik, A., & Pendahuluan, A. (2015). Analisis Asesmen Diagnostik pada Model Pembelajaran Project Based Learning di Kurikulum Merdeka SMPN 3 SINE. *Pedagogy*, 8(1), 250–263.
- Arief, M. K., Handayani, L., & Dwijananti, P. (2021). Identifikasi Kesulitan Belajar pada Siswa RSBI: Studi Kasus di RSMABI se Kota Semarang. *Upej*, 1(2), 5–10.
- Arikunto. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

- Asmalinda, Ruslan, & Sulastry, T. (2021). *Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Tiga Tingkat Dan Alternatif Remedial Pada Pembelajaran Kimia Kelas X SMA ( Studi Pada Materi Struktur Atom )*. 2(1), 1–18.
- Asriadi, M., & Sanam, A. I. (2025). Psychometric evaluation of diagnostic test instruments on physics wave material. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 29(1), 71–84.
- Az'ari, L. F., & Putra, N. M. D. (2025). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Mahasiswa pada Materi Gelombang Bunyi. *Unnes Physics Education Journal*, 14(1), 71–84.
- 4i1.24208Basri, H. (2017). Kemampuan kognitif dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran ilmu sosial bagi siswa sekolah dasar. *Junal Penelitian Pendidikan*, 1(2), 1–9.
- Boone, W. J., Staver, J. R., & Yale, M. S. (2014). *Rasch Analysis in the Human Sciences*. Dordrecht: Springer Science+Business Media.
- Çelikkanlı, N. Ö., & Kızılcık, H. Ş. (2022). A Review of Studies About Four-Tier Diagnostic Tests in Physics Education. *Journal Of Turkish Science Education*, 19(4), 1291–1311.
- Farida, & Musyarofah, A. (2021). Validitas dan Reliabilitas dalam Analisis Butir Soal. *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 1(1), 34–44.
- Gloria, R. Y. (2012). Pentingnya Asesmen Alternatif dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir dan Membaca Ilmiah Siswa pada Pembelajaran Biologi. *Jurnal Scientiae Educatia*, 1(1), 1–17.
- Hanindya, Y., Supahar, Lestari, I., Handono, B., Dyaz, I., & Zukhruf, N. (2024). Innovation Learning on The Topic of Sound : Rasch Analysis on Team Game Tournament with Uno Card Media. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 10(2), 295–304.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 4(2), 3011–3024.
- Insani, F., Nuroso, H., & Purnamasari, I. (2023). Analisis Hasil Asesmen Diagnostik Sebagai Dasar Pelaksanaan Pembelajaran Berdiferensiasi di Sekolah Dasar. *Didaktik: Jurnal Ilmiah PGSD FKIP Universitas Mandiri*, 09(02), 4450–4458.
- Irfiana, A., & Sumarni, W. (2022). Desain Instrumen Tes Three-Tier Multiple Choice Bermuatan Critical Thinking Skills untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Terkait Materi Asam Basa. *Chemistry in*

*Education*, 11(2), 101–109.

- Irianti, E. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakan Four Tier Diagnostics Test. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 11(2), 1–10.
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*, 381–384.
- Istiyono, E., Dwandaru, W. S. B., Fenditasari, K., Ayub, M. R. S. S. N., & Saepuzaman, D. (2023). European Journal of Educational Research. *European Journal of Educational Research*, 12(1), 371–385.
- Izzah, A. N., Salwa, S., Azizah, L., Ekawati, R., & Rufiana, I. S. (2025). Eksplorasi Analisis Butir Soal Bahasa Indonesia di Kelas II Sekolah Dasar Berdasarkan Taksonomi Bloom. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Indonesia (JPPI)*, 5(2), 1031–1043.
- Luce, M. R., & Callanan, M. A. (2020). Family Conversations About Heat and Temperature : Implications for Children ' s Learning. *Frontiers in Psychology*, 11(August), 1–18.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematika pada Anak Usia Sekolah Dasar. *Jurnal Kajian Perempuan Dan Keislaman*, 13(1), 116–152.
- Maryani, I., & Hasanah, E. (2023). *Pendukung Pembelajaran Berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka*. Yogyakarta: Penerbit K-Media.
- Meivira, A., Dewi, N. M. A. R., & Puspitasari, C. E. (2022). Uji Validitas dan Reliabilitas Kuesioner Penggunaan dan Penyimpanan Antibiotika di Kecamatan Ampenan. *Archives Pharmacia*, 4(1), 10–18.
- Motulo, S. J., Mokusuli, Y. S., & Kamagi, D. W. (2024). Pengembangan Asesmen Diagnostik Berbasis Media Google Form di MAN Model 1 Manado. *Sosced*, 7(1).
- Musfirah, N., Nurbaya, Nursalam, & Rasyid, A. (2025). Pengembangan Instrumen Hasil Penilaian Belajar Tes dan Non Tes. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(11), 120–125.
- Mustika, I. K. (2022). Optimalisasi Tes Diagnostik Berbasis IT dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Bahasa Bali Pada Kurikulum Merdeka di SMA Negeri 1 Seririt. *Jurnal Pendidikan Agama, Bahasa Dan Sastra*, 12(2), 13–22.
- Mutmainna, D., Mania, S., & Sriyanti, A. (2018). Pengembangan Instrumen Tes

- Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Matematika. *Jurnal Matematika Dan Pembelajaran*, 6(1), 56–69.
- Nahak, R. L. (2024). Pengembangan Asesmen Diagnostik Kognitif Berbasis Kearifan Lokal Masyarakat Ende Lio. *Edukatif: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 6(5), 5825–5835.
- Nasution, R. H., Wijaya, T. T., Adi Putra, M. J., & Hermita, N. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa SD pada Materi Gaya dan Gerak. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 11.
- Nasution, Y. P. (2023). *Pengembangan Instrumen Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
- Niswandia, A. Z., Supeno, S., & Ridlo, Z. R. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Budidaya dan Pengolahan Kopi untuk Meningkatkan Computational Thinking Siswa SMP pada Pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan Mipa*, 14(4), 1168–1176.
- Noviana, ayu, Abdurrahman, Rosidin, U., & Herlina, K. (2019). Development and Validation of Collaboration and Communication Skills Assessment Instruments Based on Project-Based Learning. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 6(2), 133–146.
- Nur, A. Z., Syuhendri, & Siahaan, S. M. (2023). Kajian Literatur : Penggunaan Asesmen Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*, 6(2022), 3666–3671.
- Nurhafhari, A., & Rismaningsih, F. (2023). Pengembangan Instrumen Four Tier Diagnostic Test Berbasis iSpring Suite 9 Untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Pada Mahasiswa. *Borneo Educational Journal*, 5(2), 244–259.
- Nurhaliza, A., Sudjani, D. H., & Maryani, N. (2022). Google Formulir Sebagai Alternatif Media Evaluasi Pembelajaran Bahasa Arab Pada Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Pendidikan Bahasa Arab*, 3(1), 57–68.
- Nuriyah, R., Yuliati, L., & Supriyana, E. (2017). Eksplorasi Penguasaan Konsep Hukum Newton Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*, 2(2016), 264–270.
- Nurlina, N., & Riska, R. (2017). *Fisika Dasar I*. Makassar: LPP Unismuh Makassar.
- Nurulwati, & Rahmadani, A. (2019). Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Three Tier Dan Four Tier Diagnostic Test Pada Materi Gerak

- Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2), 101–111.
- Paas, F., & van Merriënboer, J. J. G. (2020). Cognitive-Load Theory: Methods to Manage Working Memory Load in the Learning of Complex Tasks. *Current Directions in Psychological Science*, 29(4), 394–398.
- Pratama, A. R., Irsyad, W., Hassan, R. H., & Rawat, M. (2024). Pemanfaatan Google Form sebagai Alat Evaluasi pada Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Tunas Bangsa*, 2(1), 19–29.
- Putri, R. E., & Mardiyah, H. (2025). Analisis Kemampuan Kognitif Siswa pada Materi Getaran Gelombang dan Cahaya di Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Edu-Sains*, 14(1), 1–14.
- Rahmawati, D. E., & Trimulyono, G. (2022). Validitas Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skills (Hots) pada Materi Keanekaragaman Hayati. *BioEdu*, 11(1), 138–147.
- Rasikah, S. (2024). *Profil Kognitif Peserta Didik Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi Menggunakan Asesmen Mathsci Konteks Keislaman Jenjang Kelas XII SMA/MA*. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Rawh, P., Samsudin, A., & Nugraha, M. G. (2020). Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa pada Materi Alat-alat Optik. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 5(1), 84–89.
- Richey, R. C., & Klein, J. D. (2007). *Design and Development Research Methods*.
- Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Tes Diagnostik Sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 1–10.
- Samsiadi, S., & Humaidi, M. N. (2022). Efektivitas Google Form Sebagai Media Penilaian Dan Evaluasi Pembelajaran Pai Di Smk Negeri 1 Berau Kaltim. *Research and Development Journal of Education*, 8(2), 666–673.
- Sandra, E., Tandililing, E., & Oktavianty, E. (2021). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Hukum Newton di SMA Negeri 3 Bengkayang. *Jppk: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(10), 1–8.
- Sugiarti, N., & Mulyono. (2022). Strategi Pembelajaran Berdiferensiasi dalam Pelajaran Bahasa Indonesia Kelas IV SD Insan Mulya Kota Baru Driyorejo Gresik. *Bapala*, 9(9), 157–154.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). *Aplikasi Pemodelan Rasch pada Assesment Pendidikan*. Cimahi: Penerbit Trim Komunikata.

- Sutopo. (2016). Pemahaman Mahasiswa Tentang Konsep-Konsep Dasar Gelombang Mekanik. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 12, 12(5), 41–53.
- Sweller, J. (1988). Cognitive Load During Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 285(12), 257–285.
- Syarifatul, M., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 101–110.
- Uswatun, & Mubarak, S. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Materi Konsep Mol dan Stoikiometri. *Al Kawnu: Science and Local Wisdom Journal*, 4(1), 34–49.
- Utari, J. I., & Ermawati, F. U. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Berformat Four Tier Untuk Materi Suhu, Kalor Dan Perpindahannya. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 07(03), 434–439.
- Viyanti, & Rosidin, U. (2024). *Aplikasi Digital dalam Asesmen Pembelajaran dan Analisis Butir Tes*. Jawa Tengah: Penerbit Lakeisha.
- Viyanti, Sunyono, Rosdiana, T., Anggreini, Jarwadi, & Priowicaksono, N. (2024). Developing Electronic Student Worksheets Based on Ethnoscience to Train Smart Risk-Taking Behaviour and Growth Mindset. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 25(1), 127–141.
- Wilson, L. O. (2016). Blooms Taxonomy Revised. *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*, 1(1), 1–8.
- Yanto, D. T. P., Candra, O., Dewi, C., Hastuti, & Zaswita, H. (2022). Electric Drive Training Kit Sebagai Produk Inovasi Media Pembelajaran Praktikum Mahasiswa Pendidikan Vokasi: Analisis Uji Praktikalitas. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 8(1), 106–120.
- Zainiyati, H. (2017). Understanding the Cognition Process of the Students using the Internet as a Learning Resource. *Jurnal Pendidikan Islam*, 3(1), 57–68.
- Zakiah, & Khairi, F. (2019). Pengaruh Kemampuan Kognitif Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas V SDN Gugus 01 Kecamatan Selarapang. *Jurnal PGMI*, 11(1), 85–100.
- Zayrin, A. A., Nupus, H., Maizia, K. K., & Marsela, S. (2025). Analisis Instrumen Penelitian Pendidikan (Uji Validitas Dan Relibilitas Instrumen Penelitian). *Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora*, 3(2), 780–789.