

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *TWO TIER*
BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGUKUR
MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ENERGI
DAN BENTUK-BENTUK ENERGI**

(Skripsi)

Oleh

**IKA THALIA PRATIWI
2013022022**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *TWO TIER* BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGUKUR MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ENERGI DAN BENTUK-BENTUK ENERGI

Oleh

IKA THALIA PRATIWI

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi yang valid dan reliabel. Penelitian pengembangan ini menggunakan 4 tahapan pengembangan yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974), yakni: (1) *define*; (2) *design*; (3) *develop*; (4) *disseminate*. Validasi produk dilakukan oleh dua dosen ahli pendidikan fisika dan satu guru mata pelajaran fisika untuk menilai aspek konstruk, materi, dan bahasa. Berdasarkan hasil validasi ahli instrumen tes diagnostik *two tier* memiliki hasil sebesar 87,7% dinyatakan sangat valid. Instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa diujicobakan kepada 30 siswa dan selanjutnya dianalisis menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 5.6.2*. Berdasarkan hasil analisis data uji coba diperoleh sebanyak 20 butir soal instrumen tes diagnostik *two tier* untuk mengukur miskonsepsi siswa valid. Soal-soal pada instrumen tes diagnostik *two tier* untuk mengukur miskonsepsi siswa dinyatakan reliabel dengan nilai *alpha Cronbach* sebesar 0,66 dengan kategori cukup. Produk akhir dari instrumen yang telah dikembangkan telah memenuhi standar kelayakan instrumen yaitu valid dan reliabel.

Kata kunci: Instrumen tes, miskonsepsi, *google form*, energi

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK *TWO TIER*
BERBASIS *GOOGLE FORM* UNTUK MENGUKUR
MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ENERGI
DAN BENTUK-BENTUK ENERGI**

Oleh

IKA THALIA PRATIWI

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**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES
DIAGNOSTIK *TWO TIER* BERBASIS
GOOGLE FORM UNTUK MENGUKUR
MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI
ENERGI DAN BENTUK-BENTUK ENERGI**

Nama Mahasiswa : **Ika Thalia Pratiwi**

Nomor Pokok Mahasiswa : **2013022022**

Program Studi : **Pendidikan Fisika**

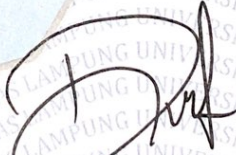
Jurusan : **Pendidikan MIPA**

Fakultas : **Keguruan dan Ilmu Pendidikan**

MENYETUJUI

1. **Komisi Pembimbing**


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


Dimas Permadi, S. Pd., M. Pd.
NIP 19901216 201903 1 017

2. **Ketua Jurusan Pendidikan MIPA**

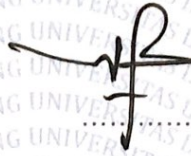

Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd.
NIP 19600301 198503 1 003

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

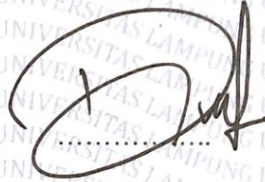
Ketua

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



Sekretaris

: **Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.**



Penguji Bukan

: **Wayan Suana, S.Pd., M.Si.**



Pembimbing

Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: **05 April 2024**

Surat Pernyataan

Saya yang bertanda tangan di bawah ini adalah

Nama : Ika Thalia Pratiwi

NPM : 2013022022

Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Fisika

Alamat : Jalan Teratai Gg Al-Hikmah 1 Kelurahan Kelapa Tujuh,
Kecamatan Kotabumi Selatan, Lampung Utara

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, 19 April 2024

Yang Menvatakan,



Ika Thalia Pratiwi
NPM 2013022022

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ika Thalia Pratiwi lahir di Kotabumi, 04 Juli 2001 merupakan anak pertama dari Bapak Romi Prontika dan Ibu Nopita Sari. Pendidikan formal pertama diawali di TK Aisyah 8 pada tahun 2006. Setelah lulus penulis meneruskan pendidikan di SDN 5 Kelapa Tujuh pada tahun 2007. Kemudian penulis bersekolah di SMPN 7 Kotabumi dari tahun 2013-2016. Setelah lulus penulis kemudian melanjutkan pendidikan di SMAN 1 Kotabumi selama tiga tahun yaitu 2016-2019. Pada tahun 2020 penulis berkuliah di Universitas Lampung dengan program studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan melalui jalur PMPAP.

Selama menempuh pendidikan di program studi Pendidikan Fisika, penulis pernah menjadi Brigade Muda BEM FKIP Unila, Esakta Muda Divisi Soshum Himasakta FKIP Unila, Anggota Almafika FKIP Unila serta kegiatan kemahasiswaan lainnya. Penulis melakukan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada tahun 2023 di Kecamatan Blambangan Umpu desa Umpu Kencana Kabupaten Way Kanan. Sejalan dengan KKN, penulis melaksanakan program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) 1 dan 2 di SMAN 3 Blambangan Umpu.

MOTTO

“Ilmu itu ada dua macam, pertama apa yang diserap dan yang didengar. Kedua, yang didengar tidak akan memberikan manfaat jika tidak diserap”

(Ali bin Abi Thalib)

“Kita satu-satunya pelari dalam julur hidup kita sendiri”

(Ika Thalia Pratiwi)

PERSEMBAHAN

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

1. Orang tua tersayang, Bapak Romi Prontika dan Alm. Ibu Nopita Sari yang tanpa lelah memberikan doa dan selalu memberikan dukungan disetiap langkah yang diambil anak-anaknya.
2. Adik-adikku Riska Naulia Sasabilla dan Fais Al-Fattah yang selalu mau mendengarkan cerita dan keluh kesah selama perkuliahan.
3. Seluruh keluarga besar Artim Basah, BA yang senantiasa memberikan doa dan dukungan dari awal perkuliahan sehingga penulis lulus.
4. Kelurga besar Pendidikan Fisika Universitas Lampung.
5. Almamater tercinta Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Two Tier* Berbasis *Google Form* Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Energi dan Bentuk-Bentuk Energi” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A.IPM. selaku Rektor Universitas Lampung.
2. Bapak Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung.
3. Bapak Prof. Dr. Undang Rosidin, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA dan sekaligus sebagai Pembahas yang selalu memberikan bimbingan dan saran atas perbaikan skripsi ini.
4. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika.
5. Ibu Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Pembimbing Akademik sekaligus Pembimbing I atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dimas Permadi, S.Pd., M.Pd.. selaku Pembimbing II atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi yang diberikan selama penyusunan skripsi ini.
7. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA.
8. Bapak Drs. Sariwan Prayogo, selaku Waka Kurikulum SMAN 1 Kotabumi yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian di sekolah.

9. Ibu Sevrída Teladani, M. Pd., selaku guru mata pelajaran fisika di SMAN 1 Kotabumi yang telah memberikan masukan dalam penelitian penulis.
10. Peserta didik SMAN 1 Kotabumi khususnya kelas X-1 yang telah membantu lancarnya proses pembelajaran.
11. Sahabat Semangat Kuliah yaitu Jestica Dwi dan Nadiyah Safitri yang sudah menemani, memberikan semangat dan motivasi selama perkuliahan.
12. Keluarga besar SIMPATI, yaitu Nida Nafillah, Neo Safitri, Ochira Chantika Trinetha, Riska Sifaul Qolbi, Erna Wahyu yang selalu bersama penulis mengerjakan skripsi.
13. Para Sahabat Surga KKN Umpu Kencana yaitu Alvira, Afifah, Yurisma, Yunita, Dinda yang sudah memberikan bantuan dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.
14. Teman-teman Fluida yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.
15. Keluarga Besar ALMAFIKA FKIP Unila.

Semoga Allah melimpahkan nikmat dan hidayah-Nya kepada kita semua, serta membalas kebaikan yang diberikan kepada penulis dan skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung, 19 April 2024



Ika Thalia Pratiwi

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	v
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Tujuan Penelitian	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Ruang Lingkup Pengembangan.....	7
II. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Kerangka Teori	8
2.1.1. Instrumen Tes	8
2.1.2. Miskonsepsi	10
2.1.3. Tes Diagnostik.....	12
2.1.4. Pemanfaatan <i>google form</i> pada Instrumen.....	15
2.1.5. Energi dan Bentuk-bentuk energi.....	17
2.2. Penelitian yang Relevan.....	18
2.3. Alur Pemikiran	19
III. METODE PENELITIAN	22
3.1. Desain Penelitian Pengembangan	22
3.2. Subjek Penelitian Pengembangan.....	28
3.3. Instrumen Pengumpulan Data.....	28
3.4. Teknik Pengumpulan Data	29
3.4. Analisis Data	30
3.4.1. Uji Validitas	30
3.4.2. Uji Reliabilitas.....	31
3.4.3. Analisi Butir Soal.....	32
3.4.4. Identifikasi Miskonsepsi	34
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	36
4.1. Hasil Penelitian	36
4.1.1. Tahap <i>Define</i>	36

4.1.2. Tahap <i>Design</i>	38
4.1.3. Tahap <i>Develop</i>	42
4.1.4. Tahap <i>Disseminate</i>	56
4.2. Pembahasan.....	56
4.2.1. Validitas	57
4.2.2. Reliabilitas	60
4.2.3. Tingkat Kesukaran Soal.....	61
4.2.4. Daya Pembeda	62
4.2.5. Kualitas Pengecoh	63
4.2.6. Identifikasi Miskonsepsi.....	67
V. KESIMPULAN.....	69
5.1. Kesimpulan	69
5.2. Saran	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	78

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Ketetapan Penyusunan Penilaian Jenis Pilihan Ganda.....	10
2. Perbandingan Tes Diagnostik Kognitif dan Non Kognitif.....	13
3. Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi.....	17
4. Penelitian Relevan.....	18
5. Kriteria Pemberian Skor Jawaban.....	28
6. Skala <i>Likert</i>	29
7. Kriteria Hasil Persentase Kelayakan.....	31
8. Kriteria <i>Item Fit</i> Soal.....	31
9. Kriteria <i>Item Reliability</i> dan <i>Person Reliability</i>	32
10. Indeks Tingkat Kesukaran Soal.....	32
11. Kriteria Daya Pembeda.....	33
12. Kualitas Pengecoh.....	34
13. Kriteria Miskonsepsi.....	34
14. Rekapitulasi Hasil Analisis Kebutuhan Guru.....	37
15. Analisis Potensi dan Masalah.....	37
16. <i>Story bord</i> Instrumen.....	39
17. Hasil Validitas Ahli Instrumen Tes.....	46
18. Revisi Produk dari Segi Aspek Konstruk.....	47
19. Revisi Produk dari Segi Aspek Materi.....	47
20. Revisi Produk dari Segi Aspek Bahasa.....	47
21. Analisis <i>Item Fit</i> pada Instrumen Tes.....	48
22. Analisis <i>Person Reliability</i> pada Instrumen Tes.....	50
23. Analisis <i>Item Reliability</i> pada Instrumen Tes.....	51
24. Analisis <i>Item Measure</i> pada Instrumen Tes.....	52
25. Analisis <i>Model S.E</i> pada Instrumen Tes.....	53
26. Analisis <i>Item Displacement</i> pada Instrumen Tes.....	54
27. Analisis Identifikasi Miskonsepsi.....	55
28. Ringkasan Hasil Statistik.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alur Pemikiran	21
2. Rancangan Instrumen Tes Diagnostik	24
3. Prosedur Pengembangan Produk.....	27
4. Bagian Pertama Instrumen Tes	43
5. Bagian Kedua Instrumen Tes	44
6. Pedoman Jawaban Instrumen Tes.....	44
7. Pedoman Penskoran	45
8. Miskonsepsi Tertinggi	68

DAFTAR LAMPIRAN

Gambar	Halaman
1. Studi Pendahuluan.....	79
2. Kisi-kisi Angket.....	80
3. Angket Analisis Kebutuhan Guru	81
4. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Guru	86
5. Alur Tujuan Pembelajaran	93
6. Instrumen Tes Diagnostik.....	139
7. Lembar Validasi.....	176
8. Analisis <i>Item Fit</i>	179
9. Analisis <i>Person Reliability</i> dan <i>Item Reliability</i>	182
10. Analisis <i>Wright Wrap</i>	183
11. Analisis <i>Item Displacement</i>	184
12. Surat Izin Penelitian	185
13. Hasil Jawaban Peserta Didik	188
14. Dokumentasi Penelitian.....	202

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Ilmu pengetahuan alam (IPA) merupakan konsep pembelajaran alam dan mempunyai hubungan yang sangat luas terkait dengan kehidupan manusia (Kapul, Lantik dan Astiti., 2023). Pembelajaran fisika yang masuk dalam rumpun IPA membuat pembelajaran fisika tidak mungkin mengabaikan hakikat IPA, sehingga dalam pelaksanaan pembelajaran fisika siswa akan membangun produk ilmiah berupa kumpulan pengetahuan; proses ilmiah berkaitan dengan cara kerja para ilmuwan untuk memperoleh pengetahuan-pengetahuan yang menyusun fisika; dan sikap ilmiah yang berkaitan dengan cara berpikir seorang ilmuwan dalam melakukan proses sains untuk memperoleh sejumlah pengetahuan (Novidawati., 2019; Prihatni dkk., 2016). Mengetahui hakikat IPA menjadi bekal awal siswa mempelajari konsep-konsep fisika.

Fisika adalah ilmu yang mempelajari tentang konsep-konsep dan teori-teori dalam alam dengan gambaran menurut pemikiran manusia. Memahami konsep, menerapkannya dalam memecahkan masalah fisika, dan mempraktikkan sains adalah komponen penting dari pembelajaran fisika (Puspitasari., 2019). Peserta didik memiliki pengetahuan awal mengenai suatu konsep dari fenomena yang mereka lihat sendiri dikesehariannya. Konsep awal ini dibawa kedalam kelas sehingga peserta didik sudah memiliki pengetahuan awal terhadap suatu konsep. Banyaknya konsep yang abstrak sehingga sulit ditangkap oleh pemikiran logis (Minarti., 2022). Konsep awal ini bertahan dengan kuat dan penguasaan konsep yang

terbentuk akan berbeda tiap peserta didik dikarenakan kemampuan berpikir siswa berbeda-beda. Konsep fisika sulit dipahami oleh peserta didik karena sebagian besar peserta didik belum mampu menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan pengetahuan yang digunakan. Hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesalahan konsep dan memunculkan konsep alternatif yang berakibat miskonsepsi.

Miskonsepsi adalah kesalahan dalam memahami sebuah konsep. Siswa hadir di kelas umumnya tidak dengan kepala kosong, melainkan mereka telah membawa sejumlah pengalaman-pengalaman atau ide-ide yang dibentuk sebelumnya ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya (Nengah., 2009). Konsep awal yang terbentuk memiliki penjelasan yang berbeda secara ilmiah. Miskonsepsi menjadi salah satu masalah dalam pembelajaran fisika karena peserta didik yang mengalami miskonsepsi terkadang tidak menyadari bahwa dirinya mengalami miskonsepsi (Suparno., 2013). Miskonsepsi terjadi pada semua bidang sains, seperti biologi, kimia, fisika, dan astronomi. Penelitian yang telah dilakukan Rosdianti., (2021) bahwa siswa SMA Negeri 04 Bombana, Sulawesi Selatan masih mengalami miskonsepsi pada konsep suhu dan kalor dan penelitian yang telah dilakukan Rosuli, Koto dan Rohadi., (2019) bahwa siswa SMA Plus Negeri 7 Kota Bengkulu mengalami miskonsepsi materi usaha dan energi sehingga dilakukan pembelajaran remediasi yang efektif mengubah miskonsepsi siswa. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut menunjukkan bahwa kesalahan pemahaman konsep yaitu miskonsepsi pada mata pelajaran fisika tergolong banyak terjadi di Indonesia.

Miskonsepsi dapat ditimbulkan akibat dari peserta didik, pendidik yang mengajar, konteks pembelajaran, cara mengajar dan buku teks (Setyawati dkk., 2022). Pembelajaran fisika mengharuskan siswa memiliki kompetensi dalam menginterpretasi grafik dan data, namun kompetensi ini masih sulit untuk tercapai hal ini sejalan dengan penelitian (Mustain., 2015) menunjukkan bahwa banyak siswa sekolah dasar, menengah hingga mahasiswa yang masih memiliki kesulitan dalam menggunakan,

menafsirkan, dan memahami grafik dan data. Kemampuan interpretasi harus dikuasai saat melakukan percobaan fisika dan menunjang penanaman konsep matematis untuk menjawab soal menggunakan rumus dengan benar pada materi usaha dan energi (Pramadanti., 2021). Hasil interpretasi yang benar dapat meminimalisir terjadinya miskonsepsi pada peserta didik. Sehingga sangat dibutuhkan solusi untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Secara umum, langkah-langkah yang dapat digunakan untuk membantu siswa mengatasi miskonsepsi adalah mencari bentuk miskonsepsi yang dimiliki, mencari penyebabnya dan menentukan cara yang sesuai (Ali., 2019). Untuk mengidentifikasi miskonsepsi, guru dapat menggunakan tes.

Tes merupakan suatu teknik atau cara yang digunakan dalam rangka melaksanakan kegiatan pengukuran aspek kognitif peserta didik, yang di dalamnya terdapat berbagai pertanyaan, atau serangkaian tugas yang harus di kerjakan. Ada empat macam tes yang banyak digunakan di lembaga pendidikan, yaitu: (a) tes penempatan, (b) tes diagnostik, (c) tes formatif, dan (d) tes sumatif. Tes diagnostik adalah salah satu penanganan yang tepat guna membantu guru mendapatkan informasi mengenai kesalahan konsep peserta didik dalam materi fisika. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Miskonsepsi tidak dapat diketahui secara langsung, melainkan harus melalui tes diagnostik agar guru benar-benar yakin bahwa siswa mengalami miskonsepsi dan bukan karna ketidaktahuan mengenai konsep yang telah diajarkan (Nugraha., 2014). Kurikulum merdeka menggunakan tes diagnostik untuk mengetahui kelemahan masing-masing siswa dan memberikan solusi yang tepat dalam melakukan tindakan lanjut. Sehingga hasil ketuntasan belajar siswa dapat meningkat dan tercapai sesuai dengan standar sekolah. Salah satu bentuk tes diagnostik yang bisa digunakan adalah tes diagnostik *two tier*.

Tes diagnostik *two tier* merupakan salah satu tes diagnostik dengan soal bertingkat dua. Tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan lima pilihan

jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama (Ali., 2019). Tes *two tier* dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap konsep yang telah diberikan karena mengurangi efek menebak jawaban. Namun guru masih menggunakan bentuk instrumen tes pilihan ganda yang digunakan dalam penilaian pada akhir materi. Padahal tes pilihan ganda beresiko, peserta didik dapat menebak jawaban dengan alasan dan jawabannya benar. Penggunaan tes *two tier* dapat meminimalisasi perbedaan hasil jawaban siswa dengan konsep fisika para ilmuwan. Selain itu, tes *two tier* dapat dilakukan dengan memanfaatkan perkembangan teknologi dan komputer yang semakin canggih.

Pemanfaatan teknologi sering digunakan dalam dunia pendidikan yaitu sebagai media pembelajaran dan evaluasi pembelajaran (Sahidu., 2017). Penilaian digunakan untuk memeriksa sejauh mana perubahan hasil belajar siswa dan memberikan umpan balik untuk memperbaiki proses pembelajaran yang digunakan. Penilaian berupa tes, pada proses pelaksanaannya masih menggunakan kertas dan alat tulis dalam menunjang penilaian (Sahidu., 2017). Penilaian menggunakan cara tradisional tidak efektif karena membutuhkan banyak uang dalam menggandakan soal dan memakan waktu yang lama untuk menyiapkan lembar jawaban. Proses pelaksanaannya tidak dapat dilakukan secara *real time*, siswa harus menunggu hasil jawaban yang telah mereka kerjakan. Untuk itu diperlukan teknologi informasi berupa *web* berisi fitur kuisisioner yang dapat merubah sistem konvensional menjadi terkomputerisasi berupa *e-assesmen* sehingga siswa berperan sebagai penulis dan evaluator umpan balik.

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan berupa kuisisioner yang telah diisi oleh 3 guru di SMA 1 Negeri Kotabumi, hasil angket terdiri aspek proses pembelajaran yaitu guru sudah melakukan analisis capaian pembelajaran, guru setuju jika materi energi dan bentuk-bentuk energi termasuk materi yang sulit dipahami siswa, guru melakukan penilaian di akhir pembelajaran namun jawaban siswa masih banyak yang salah hal ini menandakan

pemahaman konsep yang lemah dan siswa mendapatkan hasil KKM yang rendah sehingga tujuan pembelajaran tidak tercapai. Tujuan pembelajaran yang belum tercapai menandakan terdapat pemahaman konsep yang salah oleh siswa. Pada aspek platform online, guru sudah melakukan kegiatan pembelajaran menggunakan *platform online* namun jarang dilakukan penilaian *online*. Pada aspek kebutuhan guru kesulitan dalam membuat penilain tes diagnostik.

Hal ini didukung dari penelitian sebelumnya yang terdiri dari (1) miskonsepsi tertinggi yang dialami oleh siswa pada konsep energi kinetik total sebesar 46.31% (Eka., 2019), (2) Peserta yaitu guru yang benar-benar menguasai tentang penilaian diagnostik sebanyak 70% dan penyusunan dan analisis butir, peserta yang benar-benar menguasai hanya sejumlah 36% (Supriadi dkk., 2022). (3) Kesalahan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dapat sebagai pacuan bahwa pada materi tersebut peserta didik kurang paham akan materi atau keliru konsep tentang materi tersebut (Sari, 2021).

Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh (Wahyudi dkk, 2021; Boro dkk, 2020; Habellia, 2023; Sari, 2021), telah dikembangkan instrumen tes diagnostik untuk mengukur miskonsepsi. Penelitian yang dilakukan (Balqis, 2023), telah dikembangkan instrumen tes diagnostik berbasis online pada materi SMP. Penelitian yang telah dilakukan oleh (Antari., 2020; Mardiani, 2020; Rosyada, 2021), telah dikembangkan instrumen tes diagnostik bertipe *two tier*. Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut belum adanya pengembangan tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa.

Berdasarkan hasil kuisioner analisis kebutuhan guru, yang telah dilakukan peneliti dan penelitian-penelitian lain yang telah dikembangkan.

Disimpulkan bahwa belum adanya pengembangan tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa. Peneliti memberikan solusi dari permasalahan yang ada yaitu mengembangkan instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagaimana kelayakan materi, konstruksi dan bahasa instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi?
2. Bagaimana validitas empiris dan reliabilitas instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan kelayakan materi, konstruk dan bahasa instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.
2. Mendeskripsikan validitas empiris dan reliabilitas instrumen instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian pengembangan ini dapat memberi manfaat adalah:

1. Bagi peneliti dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman dalam pengembangan instrumen tes diagnostik *two tier* dapat digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.
2. Bagi guru instrumen penilaian ini dapat menjadi contoh dalam identifikasi miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.

3. Bagi siswa dengan model tes yang beragam membuat siswa lebih paham konsep fisika yang benar.
4. Bagi dunia pendidikan memberikan sumbangan pemikiran dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa.

1.5. Ruang Lingkup Pengembangan

Agar terhindar dari kesalahpahaman terhadap masalah yang dibahas, ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Pengembangan yang akan diteliti adalah pembuatan produk, yaitu instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi yang terdiri dari kisi-kisi, instrumen, kunci jawaban, rubrik dan pedoman penskoran.
2. Tes diagnostik *two tier* yang digunakan merupakan salah satu tes diagnostik dengan soal bertingkat dua. Tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan lima pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan jawaban alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama.
3. Materi yang diambil adalah energi dan bentuk-bentuk energi pada kurikulum merdeka di fase E (kelas 10).
4. Instrumen tes diagnostik *two tier* diberikan setelah evaluasi formatif untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi pembelajaran fisika pada laman *google form*.
5. Uji validasi isi pengembangan instrumen penilaian oleh 2 dosen ahli dan 1 guru fisika menilai berdasarkan 3 aspek yaitu materi, konstruks dan bahasa.
6. Uji validitas empirik dan reliabilitas menggunakan *Model Rash* dengan bantuan *Software Ministep 5.6.2*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kerangka Teori

2.1.1. Instrumen Tes

Alat ukur tes merupakan alat penilaian dalam bentuk tulisan untuk mencatat atau mengamati prestasi peserta didik yang sejalan dengan suatu target penilaian (Jacobs dan Chase, 1992). Secara konseptual istilah tes seperti yang disampaikan oleh Gronlund dan Linn (1990) bahwa tes adalah: *test is an instrument or systematic procedure for measuring a sample of behavior*. Pembelajaran pada suatu materi tertentu dapat diukur menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang perlu diselesaikan dengan aturan yang tepat dan jelas. Instrumen tes memberikan respons terhadap pertanyaan agar peserta didik dapat menunjukkan tingkat kemampuan dan penguasaan maksimum yang dimilikinya.

Menurut Rosidin, (2017) kriteria instrumen evaluasi yang baik dapat memenuhi beberapa syarat, yaitu:

1. Valid

Suatu instrumen dapat dikatakan valid atau mempunyai validitas yang tinggi apabila instrumen tersebut dapat mampu mengukur dan menilai terhadap suatu yang dinilai.

2. Reliabel

Suatu instrumen dapat dikatakan reliabel apabila instrumen yang digunakan memiliki ketepatan, konsistensi, dan stabilitas terhadap pengukuran yang dilakukan.

3. Objektif

Objektif suatu instrumen yaitu menilai dengan apa adanya terhadap yang diperoleh pada pengukuran yang dilakukan tanpa dipengaruhi oleh faktor lain.

4. Praktis

Suatu instrumen dapat dikatakan praktis apabila instrumen yang digunakan dalam bentuk sederhana dan mudah dipahami.

5. Ekonomis

Pelaksanaan tes yang dilakukan mempertimbangkan untuk tidak menggunakan biaya yang mahal, tenaga yang banyak dan waktu pelaksanaan yang lama.

6. Taraf Kesukaran

Instrumen mampu digunakan terdiri dari butir-butir soal yang tidak terlalu sukar atau mudah. Butir soal yang sangat sukar membuat peserta putus asa dan tidak semangat menjawab soal

7. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah instrumen adalah kemampuan instrumen tersebut membedakan peserta yang pandai (kemampuan tinggi) dengan peserta yang tidak pandai (kemampuan rendah).

Terdapat dua jenis tes yaitu tes subjektif dan tes objektif. (Febyronita & Giyanto, 2016). Tes subjektif adalah bentuk tes tertulis dengan jawaban berupa kalimat atau uraian yang panjang. Tes objektif merupakan tes yang terdiri dari pilihan jawaban memilih salah satu dari pilihan jawaban tersebut. Tes objektif terdiri dari tes pilihan ganda, tes menjodohkan, kuisisioner, tes benar salah dan tes jawaban singkat (Febyronita dan Giyanto, 2016).

Penyusunan suatu instrumen penilaian perlu memperhatikan pedoman penulisan khususnya instrumen penilaian jenis pilihan ganda (Tola, 2007). Ketentuan yang harus diketahui dalam menyusun instrumen penilaian jenis pilihan ganda pada Tabel 1.

Tabel 1. Ketetapan Penyusunan Penilaian Jenis Pilihan Ganda

Materi	Konstruksi	Bahasa
1. Soal harus sesuai dengan indikator.	1. Pokok soal harus dirumuskan secara jelas dan tegas.	1. Setiap soal harus menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.
2. Pilihan jawaban harus homogen dan logis ditinjau dari segi materi.	2. Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban harus merupakan pernyataan yang diperlukan saja.	2. Jangan menggunakan bahasa yang berlaku setempat, jika soal akan digunakan untuk daerah lain atau nasional.
3. Setiap soal harus mempunyai satu jawaban yang benar atau yang paling benar.	3. Pokok soal jangan memberi petunjuk ke arah jawaban benar	3. Setiap soal harus menggunakan bahasa yang komunikatif.
	4. Pokok soal jangan mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda.	4. Pilihan jawaban jangan mengulang kata atau frase yang bukan merupakan satu kesatuan pengertian.
	5. Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama.	
	6. Pilihan jawaban jangan mengandung pernyataan, "Semua pilihan jawaban di atas salah", atau "Semua pilihan jawaban di atas benar".	
	7. Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu harus disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut, atau kronologisnya.	
	8. Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal harus jelas dan berfungsi.	
	9. Butir soal jangan bergantung pada jawaban soal sebelumnya.	

Berdasarkan ketetapan penyusunan penilaian jenis pilihan ganda menurut Tola, (2007) perlu memerhatikan dengan saksama mengenai ketetapan penyusunan instrumen penilaian ketetapan tersebut meliputi : materi, konstruksi, dan bahasa yang akan digunakan pada saat mengembangkan instrumen penilaian jenis pilihan ganda. Tes pilihan ganda juga perlu memperhatikan tingkat perkembangan peserta didik.

2.1.2. Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah konsep yang tidak sesuai pada pemikiran peserta didik dengan konsep yang disampaikan oleh ahli sehingga dapat menghambat penguasaan konsep materi selanjutnya (Khairaty dkk., 2018). Hal ini menjadi faktor utama peserta didik mengalami kesulitan

belajar. Penafsiran konsep yang dimiliki peserta didik terkadang tidak sesuai dengan konsep para ilmuwan.

Miskonsepsi dapat terjadi karena kesalahan klasifikasi struktural terhadap informasi yang diperoleh oleh peserta didik (Mcafee dan Hoffman, 2021). Peserta didik tidak menyadari bahwa dirinya mengalami miskonsepsi karena siswa tersebut yakin bahwa konsep yang dimilikinya benar. Wadana dan Maison (2019) yang mengatakan bahwa dalam proses pembelajaran, akan ditemukannya perbedaan konsepsi siswa dengan konsepsi ilmiah. Miskonsepsi terjadi dikarenakan peserta didik telah menyimpan pengetahuan sesuai dengan konsep yang mereka miliki, namun konsep mereka setelah ditinjau secara ilmiah tidak sesuai.

Menurut Nengah (2009) yang menyatakan bahwa siswa hadir di kelas umumnya tidak dengan kepala kosong, melainkan mereka telah membawa sejumlah pengalaman-pengalaman atau ide-ide yang dibentuk sebelumnya ketika mereka berinteraksi dengan lingkungannya. Hal ini yang disebut konsep awal namun konsep awal ini belum tentu benar. Masalah miskonsepsi dalam berbagai bidang sains terutama fisika telah lama dan banyak diungkap oleh peneliti- peneliti dari berbagai tempat, dimana bidang fisika merupakan cabang ilmu pengetahuan alam yang membahas fenomena dalam kehidupan sehari-hari (Hidayati, 2016; Diani, dkk., 2019).

Menurut Suparno (2013), miskonsepsi disebabkan oleh:

1. Miskonsepsi dari sudut filsafat konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan itu dibentuk (dikonstruksi) oleh peserta didik sendiri maka tidak mustahil dapat terjadi kesalahan dalam mengkonstruksi.
2. Peserta didik yang memiliki masalah pada prakonsepsi (konsep awal), pemikiran asosiatif, pemikiran humanistik, reasoning yang tidak lengkap / salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif peserta didik, kemampuan peserta didik, dan minat belajar peserta didik.
3. Pengajar yang tidak menguasai bahan fisika secara tidak benar

4. Buku teks yang bahasanya sulit atau penjelasan yang tidak benar, buku fiksi sains dan kartun dengan tujuan untuk menarik anak-anak justru dibuat agak ekstrem sehingga tidak sesuai dengan hukum dan teori fisika yang berlaku.
5. Konteks berupa pengalaman, bahasa sehari-hari, dan teman-teman, atau bahkan keyakinan dan ajaran agama.
6. Metode mengajar yang hanya menekankan pada satu strategi saja.

Miskonsepsi berakibat fatal pada proses pembelajaran terutama konsep fisika yang saling berkaitan satu sama lain. Selain itu, miskonsepsi tidak dapat digeneralisasikan secara langsung karena tiap peserta didik mengalami miskonsepsi yang berbeda-beda. Sehingga pemahaman konsep peserta didik menjadi rendah, ketuntasan hasil belajar peserta didik tidak tercapai dan penerapan konsep fisika akan sulit diterapkan peserta didik di kehidupan sehari-harinya.

2.1.3. Tes Diagnostik

Tes diagnostik adalah suatu model tes yang digunakan untuk mengetahui kesulitan belajar peserta didik dalam mempelajari suatu materi pada bidang studi tertentu. Tes diagnostik berguna untuk mengetahui kesulitan belajar yang dihadapi peserta didik. Hasil tes diagnostik memberikan informasi tentang konsep-konsep yang belum dipahami dan yang telah dipahami. Konsep yang belum dipahami tersebut salah satunya dapat disebabkan terjadinya miskonsepsi (Yeritia, Wahyudi, dan Rahayu., 2017).

Tes diagnostik dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan respons yang dijangkau harus memiliki fungsi diagnostik dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan. Tes diagnostik menggunakan soal-soal bentuk *supply response* sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Bila menggunakan bentuk *selected response* harus disertakan penjelasan

mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebakan (Setyono, Nugroho dan Yulianti., 2016). Hasil dari tes diagnostik dapat digunakan oleh pendidik sebagai dasar (*entry point*) dalam merencanakan kegiatan pembelajaran sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan pembelajaran peserta didik. Hasil tes diagnostik menunjang tercapainya tujuan pembelajaran sehingga diperlukan umpan balik yang menjelaskan keberhasilan proses pembelajaran dan dapat dilakukan perbaikan.

Tes diagnostik terbagi menjadi dua yakni kognitif dan non kognitif (Dasar., 2020; Nasution., 2022). Tes diagnostik bertujuan mendapatkan gambaran yang utuh terkait kondisi kesiapan belajar siswa pada aspek kognitif sedangkan diagnostik non kognitif bertujuan mengetahui kesejahteraan psikologis dan sosial siswa, mengetahui gaya belajar, karakter dan minat siswa. Perbandingan kedua aspek tersebut berdasarkan Tabel 2.

Tabel. 2 Perbandingan Tes Diagnostik Kognitif dan Non Kognitif.

Asesmen	Tujuan	Cara	Tindak Lanjut
Kognitif	Mengidentifikasi tingkat penguasaan atau capaian kompetensi peserta didik	Memberikan pertanyaan-pertanyaan terkait dengan kompetensi yang dikuasai peserta didik	Melakukan personalisasi pembelajaran, memberikan remedial kepada peserta didik yang penguasaannya kurang dan memberikan pengayaan kepada yang penguasaannya melampaui
Non Kognitif	Untuk mengetahui perkembangan psikologi dan sosial emosi peserta didik yang mempengaruhi kesiapan belajar	Memberikan pertanyaan-pertanyaan tentang aktivitas di rumah, harapan peserta didik atau meminta peserta didik bercerita tentang perasaannya	Peserta didik yang memiliki tantangan di ajak diskusi untuk mencari solusi Peserta didik yang memiliki kebutuhan tertentu dapat didiskusikan dengan orang tua tentang dukungan yang dapat diberikan

Perbandingan tes diagnostik berbeda dari segi tujuan, cara dan tindak lanjut. Segi tujuan asesmen kognitif digunakan untuk identifikasi tingkat penguasaan dan asesmen non kognitif untuk mengukur

perkembangan sosial dan emosi peserta didik. Segi cara kedua assesmen sama-sama memberikan pertanyaan namun berbeda konteks pertanyaan. Segi tindak lanjut assesmen kognitif dilakukan remedial setelah pembelajaran dan non kognitif dilakukan diskusi sesuai kebutuhan peserta didik.

Tes dignostik menilai pemahaman konsep siswa terhadap konsep-konsep kunci (*key concepts*) pada topik tertentu. Sehingga diperlukan tes diagnostik yang valid untuk menentukan miskonsepsi pada topik spesifik tertentu. Mehrens dan Lehmann (1984) menyatakan bahwa tes diagnostik bisa dianggap valid jika: (1) bagian-bagian tes kemampuan komponen harus menekankan hanya pada satu jenis kesalahan; dan (2) perbedaan-perbedaan bagian tes harus dapat dipercaya. Hal ini akan tercapai apabila tes memiliki reliabilitas yang tinggi.

Tes diagnostik *two tier* merupakan salah satu tes diagnostik dengan soal bertingkat dua. Tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan empat pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama (Ali., 2019). Keuntungan menggunakan instrumen ini adalah: (1) Menurunkan kemungkinan menebak; (2) Memungkinkan menggabungkan beberapa aspek dalam satu fenomena, dimana *tier* pertama merupakan menological domain, sedangkan *tier* kedua merupakan conceptual domain; (3) lebih mudah dikelola dan dihitung dibanding dengan metode lain, sehingga sangat berguna digunakan dalam kelas (Dessy dkk., 2015). Sejalan dengan keuntungan tersebut, tes diagnostik *two tier* memiliki kelemahan yaitu tidak dapat mengetahui seberapa kuat dan yakin peserta didik memahami konsep yang telah diajarkan.

2.1.4. Pemanfaatan *Google Form* pada Instrumen

Teknologi pembelajaran adalah teori dan praktik dalam desain, pengembangan pemanfaatan, pengelolaan, serta evaluasi tentang proses dan sumber untuk belajar. Teknologi pembelajaran melingkupi

dari awal kegiatan pembelajaran, hingga tahap evaluasi. Teknologi pembelajaran diselenggarakan melalui jejaring web dimana seorang guru menyediakan materi dalam bentuk rekaman video atau Slideshow dengan disertai tugas-tugas baik dalam bentuk tulisan maupun bergambar, (Djamilah dan Lazwardi, 2020). Salah satu web yang mudah diakses, sederhana, dan cukup baik untuk dikembangkan sebagai alat untuk para pengajar maupun pelajar pada proses pembelajaran yakni *Google Form*.

Google form merupakan aplikasi dari website google yang bermanfaat untuk memberikan peserta didik atau orang lain kuis atau mengumpulkan informasi yang mudah dengan cara yang efisien. *Google form* dapat digunakan dengan mudah dan hasil dari tes dapat langsung dianalisis. *Google form* sebagai situs yang berbasis web dengan demikian setiap orang dapat memberikan tanggapan atau jawaban terhadap kuis ataupun kuisisioner secara cepat dimanapun ia berada dengan menggunakan aplikasi internet komputer/laptop ataupun *handphone*. Karenanya, dengan menggunakan web ini maka seorang guru atau profesi lainnya yang berhubungan dengan internet tidak perlu menggunakan kertas lagi untuk mencetak kuis atau kuisisionernya. menghemat waktu baik dalam membagikan, mengumpulkan kembali dan menganalisis hasil kuis dan angketnya.

Menurut Batubara, (2016) adapun beberapa keunggulan pembuatan penilaian pada proses pembelajaran menggunakan *google form* adalah: 1) Tampilan form menarik. *Google form* juga memiliki banyak template yang membuat kuis dan kuisisioner online tersebut semakin menarik dan berwarna. 2) Memiliki berbagai jenis pertanyaan yang bebas dipilih. Seperti jawaban pilihan ganda, ceklis, tarikturun, skala linier, dan lain lainnya. Bisa juga menambahkan gambar dan video *YouTube* ke dalam kuis. 3) Aksesibilitas. *Google form* dapat diakses dari berbagai perangkat elektronik dan memudahkan tautan formulir disebarkan ke pengguna. *Google form* terintegrasi *google workspace* sehingga memudahkan mengumpulkan tanggapan. 4) Formulir *google form* begitu responsif.

Berbagai jenis kuis dan kuesioner dapat dibuat dengan mudah, lancar dan hasilnya tampak profesional. Dari berbagai keunggulan dari *google form* proses penilaian menjadi praktis, ekonomis dan transparan. Proses penilaian yang bersumber dari kebutuhan peserta didik akan benar-benar sesuai dengan tujuan pembelajaran.

Menurut Bulan dan Zainiyati, (2020) terdapat beberapa fungsi *google form* untuk dunia pendidikan sebagai berikut: a) Memberikan tugas latihan atau ulangan online melalui laman website, b) Memungkinkan guru mengumpulkan umpan balik peserta didik, c) Mengumpulkan berbagai data siswa maupun guru melalui halaman website, d) Membuat formulir pendaftaran online untuk sekolah, e) Membagikan kuesioner kepada orang-orang secara online. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa *google form* sangat sesuai digunakan untuk mengumpulkan pendapat orang yang berjauhan, mengelola pendaftaran acara atau sekolah melalui internet, mengumpulkan sebuah data, membuat kuis dadakan, mengulas soal lebih sederhana, dan lain sebagainya.

2.1.5. Energi dan Bentuk-Bentuk Energi

Energi adalah kemampuan untuk melakukan kerja atau membuat sesuatu terjadi (Khoiriyah, Faizah dan Mubin, 2019). Setiap kehidupan memerlukan energi. Energi dapat terjadi pada kehidupan sehari-hari, sehingga di kehidupan keseharian manusia energi digunakan untuk menggerakkan sepeda motor, mobil, pesawat terbang dan kendaraan lainnya. Berdasarkan penelitian Suryani dkk, (2019), Fuji dkk, (2021) diperoleh miskonsepsi pada materi usaha dan energi berdasarkan tabel 3.

Tabel 3. Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi

Konsep	Miskonsepsi
Usaha	Hubungan antara usaha, gaya dan perpindahan
Energi Kinetik	Hubungan posisi suatu benda dengan energi kinetik
Energi Potensial	Hubungan energi potensial dan energi mekanik
Hukum Kekekalan Energi Mekanik	Benda mempunyai energi yang besarnya berbeda-beda

Berdasarkan tabel 2, miskonsepsi banyak terjadi pada materi usaha, energi kinetik, energi potensial dan hukum kekekalan energi mekanik. Menurut Maison dkk, (2020) miskonsepsi pada sub-konsep usaha dan energi tergolong tertinggi yaitu 1). Usaha dan energi potensial, 2). Hubungan antara energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik, 3). Usaha positif dan negatif. Dengan demikian materi energi dan bentuk-bentuk energi tergolong sering terjadi miskonsepsi oleh peserta didik, miskonsepsi tersebut adalah arah gaya berbanding tegak lurus dengan arah perpindahan sehingga usaha akan bernilai nol, energi yang ada pasti habis, benda yang terjatuh pada titik tertentu akan mengalami kenaikan atau penurunan energi, dan ketika benda dibuang memiliki kecepatan yang dua kali lipat maka energi kinetiknya menjadi dua kali lipat juga.

2.2. Penelitian Yang Relevan

Penelitian-penelitian sebelumnya yang relevan dengan penelitian ini menjadi landasan peneliti untuk melakukan penelitian pengembangan. Berikut penelitian-penelitian yang relevan disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Penelitian Relevan

Peneliti (1)	Judul (2)	Hasil Penelitian (3)
Wahyudi dkk., (2021)	Pengembangan Instrumen Three Tier Diagnostik Untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman Dan Miskonsepsi Siswa Materi Elastisitas	Menghasilkan instrumen Tes diagnostik untuk menganalisis tingkat pemahaman siswa dan miskonsepsi siswa pada materi elastisitas
Boro dkk., (2020)	Pengembangan Instrumen Four Tier Pada Konsep Usaha dan Energi	Menghasilkan instrumen four tier pada konsep usaha
Cintha dkk., (2021)	Pengembangan Instrumen Two Tier Diagnostik Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa SMA Pada Materi Gerak	Menghasilkan instrumen Tes diagnostik untuk mendeteksi miskonsepsi siswa sma pada materi gerak
Putri dkk., (2022)	Pengembangan Instrumen Two Tier Diagnostik <i>Two Tier</i> Menggunakan Aplikasi <i>Google Form</i> pada Materi Tekanan di SMP	Menghasilkan instrumen Tes diagnostik <i>two tier</i> menggunakan aplikasi google form pada materi tekanan

Berdasarkan penelitian yang relevan diatas menjadi dasar peneliti untuk mengembangkan sebuah instrumen tes diagnostik form yang memiliki kriteria sebagai berikut: 1. Instrumen tes diagnostik bertipe two tier yang akan dikembangkan berbasis *google form* yang valid dan reliabel. 2. Instrumen tes yang dikembangkan untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi. 3. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan terdiri dari kisi-kisi, instrumen, kunci jawaban, rubrik dan pedoman penskoran.

2.3. Alur Pemikiran

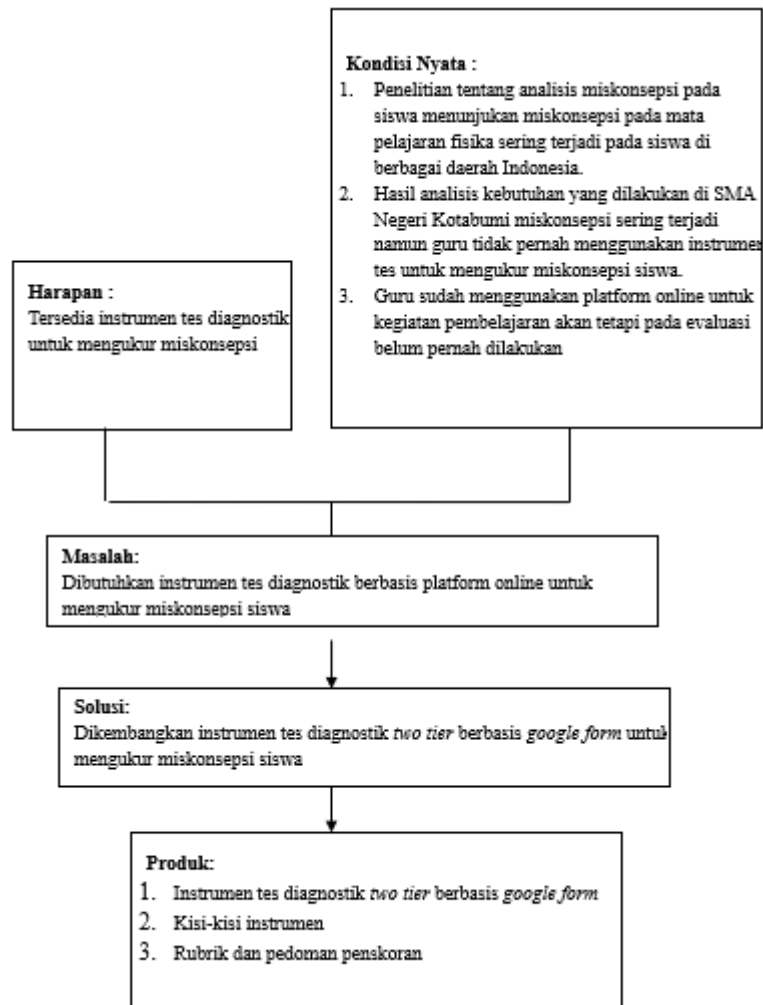
Salah satu komponen penting dalam pembelajaran fisika adalah penguasaan konsep. Memahami konsep terkadang dipengaruhi oleh pengetahuan awal yang mereka lihat di kehidupan sehari-hari. Sehingga hal tersebut menimbulkan konsep alternatif yang berakibat miskonsepsi.

Miskonsepsi banyak terjadi di Indonesia. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesalahan pemahaman konsep yaitu miskonsepsi pada mata pelajaran fisika tergolong banyak terjadi di Indonesia. Guru berperan penting untuk mampu mengatasi kesulitan-kesulitan belajar siswa, salah satunya menentukan miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Namun guru belum mahir menentukan miskonsepsi siswa dilihat belum tersedia banyak alat ukur yang dibuat untuk menurunkan kasus miskonsepsi siswa di Indonesia.

Hal ini didukung oleh analisis kebutuhan di SMAN Kotabumi diketahui guru belum pernah menggunakan instrumen tes untuk mengukur miskonsepsi pada pembelajaran fisika. Padahal dalam pembelajaran fisika rentan terjadi miskonsepsi yang kemungkinan besar disebabkan perbedaan pemahaman konsep-konsep siswa dengan konsep para ilmuwan. Sehingga diperlukan solusi yang tepat dalam penanganan membantu guru mendapatkan informasi mengenai kesalahan konsep siswa dalam materi fisika yaitu instrumen tes diagnostik. Tes diagnostik berbentuk *two tier* dapat mengurangi tebakan jawaban dibandingkan pilihan ganda jamak sehingga lebih tepat untuk mengukur miskonsepsi siswa.

Berdasarkan studi pendahuluan tersebut, guru dan siswa sudah terampil dalam menggunakan teknologi dalam proses pembelajaran namun penilaian masih dilakukan secara konvensional. Penilaian berbasis teknologi lebih efektif dibandingkan penilaian yang menggunakan pensil dan kertas. Hasil umpan balik yang tepat dan cepat juga menjadi keunggulan penilaian berbasis teknologi.

Dalam hal ini dikembangkan tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* berupa kegiatan penilaian yang mengukur miskonsepsi siswa. Adapun alur pengembangan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Alur Pemikiran.

III. METODE PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian Pengembangan

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Penelitian yang dilakukan diarahkan pada pengembangan suatu produk yang berupa instrumen tes diagnostik tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan lima pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi. Metode yang digunakan pada penelitian ini didasarkan oleh model 4-D (Thiagarajan, 1974) dengan 4 tahapan: 1) *Define* meliputi analisis kebutuhan dan analisis potensi dan masalah, 2) *Design* meliputi penyusunan instrumen tes diagnostik berformat *Two Tier Test* pada materi energi dan bentuk-bentuk energi, 3) *Develop* meliputi validasi oleh ahli materi diikuti dengan revisi, uji coba terbatas diikuti dengan revisi, dan revisi kembali. 4) *Disseminate* meliputi penyebaran produk.

Adapun tahapan pengembangan produk yang dilakukan yaitu:

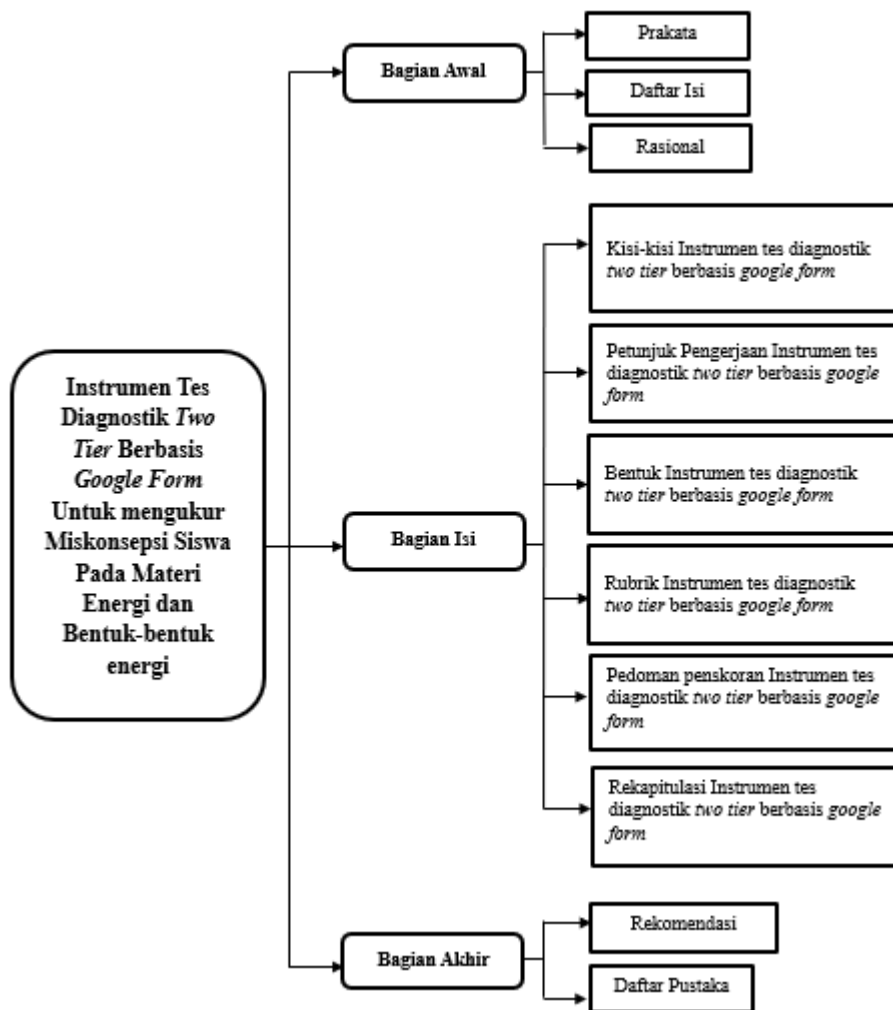
1. Tahap *Define* (pendefinisian)

Pada tahap ini dilakukan analisa awal yaitu kajian literatur yang relevan dengan penelitian pengembangan dari berbagai jurnal nasional dan internasional maupun buku. Analisis selanjutnya yaitu kajian empiris terkait analisis kebutuhan guru untuk memperoleh informasi mengenai proses pembelajaran di sekolah dan ketersediaan instrumen tes diagnostik. Teknik pengumpulan data berupa kuisisioner disebar secara online menggunakan *google form* untuk mengetahui ketersediaan instrumen tes

diagnostik. Angket analisis kebutuhan guru dapat dilihat pada lampiran 3. Analisis angket dideskripsikan dalam bentuk persentase.

2. Tahap *Design* (perancangan)

Tahapan desain dimulai dengan bentuk instrumen yaitu penyusunan kisi-kisi instrumen tes diagnostik *two tier* yang didasarkan capaian pembelajaran fase E kurikulum merdeka. Soal tes diagnostik *two tier* disesuaikan dengan kemampuan kognitif menurut taksonomi bloom dan konsep-konsep pada materi energi dan bentuk-bentuk energi. Soal tes diagnostik terdiri dari dua tingkat yaitu tingkat pertama terdiri dari pertanyaan dengan lima pilihan jawaban, sedangkan tingkat kedua terdiri dari lima pilihan alasan yang mengacu pada jawaban tingkat pertama. Selanjutnya instrumen tes dilengkapi dengan rubrik dan penskoran serta pedoman jawaban soal. Dengan demikian terbentuk tiga bagian terdiri dari pada bagian awal terdiri dari cover, prakata, daftar isi, dan rasional. Sedangkan pada bagian isi terdiri dari kisi-kisi, petunjuk pengerjaan, bentuk instrumen, rubrik instrumen, pedoman penskoran instrumen, dan rekapitulasi instrumen. Bagian muatan akhir terdiri dari rekomendasi dan daftar pustaka.



Gambar 2. Rancangan Instrumen Tes Diagnostik *Two Tier* Berbasis *Google Form* Untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa Pada Materi Energi dan Bentuk-Bentuk energi.

3. Tahap *Develop* (pengembangan)

Dilakukan penilaian oleh ahli, instrumen tes diagnostik *two tier* direvisi dan diperbaiki sesuai saran dari validator. Selanjutnya dilakukan uji coba pengembangan dimana instrumen tes diagnostik *two tier* diuji cobakan langsung kepada siswa agar mendapatkan respon sehingga mendapatkan hasil reliabilitas soal.

a. Uji Validitas Ahli

Pada tahap ini, instrumen tes diagnostik *two tier* divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika menilai tiga aspek yaitu materi, kontruks dan bahasa, lalu mendapatkan saran perbaikan. Selanjutnya direvisi sesuai saran ahli.

b. Revisi Hasil Uji Validitas Ahli

Pada tahap ini, instrumen yang sudah divalidasi oleh dua dosen ahli dan satu guru fisika selanjutnya di revisi sesuai saran dari validator agar instrumen tes diagnostik *two tier* dapat/layak untuk digunakan.

c. Uji Coba Lapangan

Pada tahap uji coba lapangan ini dilakukan untuk menentukan kualitas instrumen. Selanjutnya, instrumen tes diagnostik *two tier* kelas X di SMAN 1 Kotabumi diujikan. Uji coba lapangan ini bertujuan untuk mengetahui validitas empiris dan reliabilitas instrumen tes diagnostik *two tier* untuk mengukur miskonsepsi siswa menggunakan *software ministep 5.6.1*. Uji validitas empiris dilakukan untuk mengetahui kesahihan soal tes yang telah dibuat. Uji reliabilitas dilakukan untuk melihat interaksi person dan butir soal secara keseluruhan dengan ketentuan formula *alpha Crombach*.

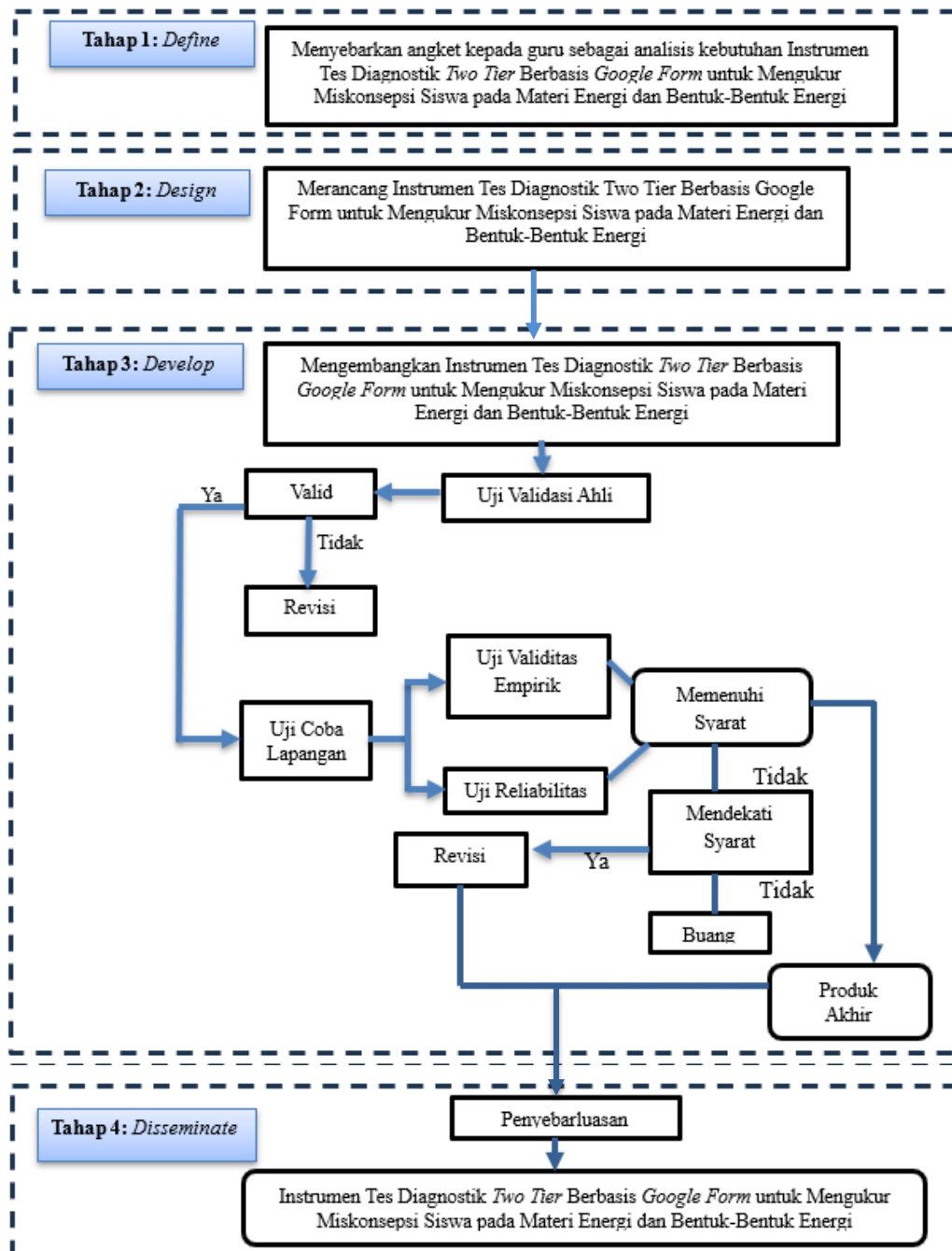
d. Revisi Produk

Pada tahap revisi produk dilakukan dengan menyempurnakan produk yang sebelumnya telah diujicobakan oleh peserta didik jika kurang memenuhi kriteria pemilihan butir soal. Penyempurnaan produk ini dapat menghasilkan instrumen tes diagnostik *two tier* yang mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

4. Tahap *Disseminate* (penyebarluasan)

Setelah dilakukan revisi produk pada tahap pengembangan, instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi dinyatakan valid dan reliabel oleh karena itu selanjutnya dapat dilakukan penyebarluasan instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi kepada guru.

Prosedur pengembangan instrumen tes diagnostik *two tier* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur Pengembangan Produk.

3.2. Subjek Penelitian Pengembangan

Adapun penelitian ini dianalisis menggunakan *Rasch* Model menggunakan subjek uji coba yaitu terdiri dari tiga kelompok, kelompok pertama adalah guru fisika sebagai subjek dalam melakukan analisis kebutuhan. Kelompok kedua adalah praktisi ahli sebagai subjek dalam melakukan uji validitas produk yang telah dikembangkan. Kelompok ketiga adalah peserta didik kelas X di SMAN 1 Kotabumi sebagai subjek dalam melakukan uji validitas empiris dan uji reliabilitas.

3.3. Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen penelitian ini yaitu:

1. Angket Analisis Kebutuhan Guru.

Angket terdiri dari kisi-kisi, isi angket dan penskoran. Penyebaran menggunakan *google form* yang diisi oleh tiga orang guru fisika di SMAN Kotabumi untuk mengetahui instrumen tes diagnostik yang digunakan untuk mengukur miskonsepsi siswa. Data yang diperoleh melalui analisis kebutuhan ini berupa data kuantitatif dengan menggunakan skor skala *likert* dengan tingkatan 1, 2, 3, dan 4. Berikut kriteria pemberian skor untuk masing-masing jawaban pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Pemberian Skor untuk Jawaban

Pertanyaan Skor Jawaban	Pertanyaan Positif
Selalu	4
Sering	3
Jarang	2
Tidak Pernah	1

1. Instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi.

2. Lembar Uji Validasi Ahli.

Validator dilakukan oleh ahli pengembangan yaitu 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika. Validator ahli menilai produk yaitu menilai layak atau tidaknya produk yang telah dihasilkan. Data yang diperoleh adalah data kuantitatif menggunakan skor skala *likert* dengan tingkatan 1, 2, 3, dan 4 seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Skala *Likert*

No	Analisis Kuantitatif	Skor
1.	Sangat Baik	4
2.	Baik	3
3.	Kurang Baik	2
4.	Tidak Baik	1

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini sebagai berikut.

1. Data Hasil Validitas

Data validitas produk diperoleh dari penilaian produk yang telah diuji oleh validator. Validasi ahli digunakan untuk menilai validitas isi dari instrumen yang sudah dibuat. Data validitas empirik untuk menilai validitas butir soal yang dianalisis menggunakan *Rasch* Model dengan berbantuan *software Ministep 5.6.2*.

2. Data Hasil Uji Reliabilitas

Data dari hasil reliabilitas produk ini berupa hasil yang telah diujicobakan kepada peserta didik lalu dianalisis menggunakan *Rasch* Model dengan berbantuan *software Ministep 5.6.2*.

3. Data Hasil Analisis Butir Soal

Data analisis butir soal diperoleh dari hasil yang telah diujicobakan ke peserta didik meliputi tingkat kesukaran soal, daya pembeda dan kualitas pengecoh. Analisis butir soal didapatkan berdasarkan analisis

menggunakan *Rasch* Model dengan berbantuan *software* *Ministep* 5.6.2.

3.5. Analisis Data

Penelitian ini menggunakan analisis data yang terdiri dari analisis uji validitas dan analisis hasil uji reliabilitas.

3.5.1. Uji Validitas

Validitas adalah suatu konsep yang berkaitan dengan sejauh mana tes telah mengukur apa yang seharusnya diukur. Pada penelitian ini, validitas sebuah tes yang akan dilakukan terdiri dari dua macam yaitu validitas isi dan validitas empiris.

1. Uji validasi isi dilakukan oleh dua dosen sebagai validator. Validitas mencakup aspek validasi produk berupa materi, desain dan bahasa yang akan diuji oleh validator. Desain yang dikembangkan berhubungan dengan penilaian dari aspek produk. Data tersebut menggunakan skor skala likert dengan 4 tingkatan yaitu 1, 2, 3, dan 4 yang selanjutnya dianalisis

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

Keterangan:

P = persentase kelayakan

Hasil nilai rata-rata validitas instrumen tes akan dikategorikan sesuai dengan kriteria hasil kelayakan seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Hasil Persentase kelayakan

Persentase	Kriteria Hasil
25 % - 43,75 %	Tidak valid
43,76 % - 62,50 %	Cukup Valid
62,51 % - 81,25 %	Valid
81,26 % - 100 %	Sangat valid

(Octavia, 2017)

- Uji validitas empiris dilakukan dengan memakai model *Rasch* dengan *software Ministep 5.6.2*. Model *Rasch* ini mampu melihat interaksi antara responden dan item sekaligus. Adapun parameter yang digunakan untuk mengetahui ketepatan atau kesesuaian responden dan butir pertanyaan menurut kriteria untuk memeriksa kesesuaian butir soal tabel 8.

Tabel 8. Kriteria *Item Fit*

Kriteria	Keterangan
$0,5 < \text{MNSQ} < 1,5$	Nilai MNSQ yang diterima
$-0,2 < \text{ZSTD} < +0,2$	Nilai ZSTD yang diterima
$0,4 < \text{Pt Measure Corr} < 0,85$	Nilai Pt Mean Corr yang diterima

(Bond dan Fox, 2015)

Soal dikategorikan fit atau baik apabila memenuhi minimal dua syarat dari ketiga kriteria panduan penilaian menurut (Boone et al, 2014). Suatu soal apabila hanya memenuhi satu syarat kriteria maka dinyatakan tidak valid (Yuliatun et al., 2020).

3.5.2. Uji Reliabilitas

Menurut Arikunto (2010:221) menyatakan bahwa "Reliabilitas menunjukkan pada suatu pengertian bahwa suatu instrumen

dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah baik". Uji reliabilitas ini menggunakan model *Rasch* dengan berbantuan *software Ministep 5.6.2*. Untuk mengukur reliabilitas dengan model *Rasch* perlu menggunakan formula *alpha Cronbach*. Reliabilitas dikategorikan sesuai dengan ukuran nilai *alpha cronbach* seperti pada tabel 9.

Tabel 9. Kriteria *Item Reliability* dan *Person Reliability*

Nilai	Keterangan
> 0,94	Istimewa
0,91 – 0,94	Bagus sekali
0,81 – 0,90	Bagus
0,67 – 0,80	Cukup
< 0,67	Lemah

(Sumintono dan Wudhiarso, 2015: 85)

3.5.3. Analisis Butir Soal

1. Tingkat Kesukaran Soal

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Soal untuk keperluan diagnostik biasanya dipergunakan butir soal yang memiliki tingkat kesukaran soal rendah atau mudah (Rosidin, 2017). Model *rasch* tingkat kesukaran soal dikategorikan berdasarkan *meansure* logit dan simpangan baku (SD) logit. Indeks tingkat kesukaran soal berpatokan pada kriteria di tabel 10.

Tabel 10. Indeks Tingkat Kesukaran Soal

Indeks Tingkat Kesukaran	Kategori
Measure Logit <1,22	Item sangat mudah
$1,22 \leq \text{Measure logit} \leq 0$	Item mudah
$0 \leq \text{Measure logit} \leq 1,22$	Item sulit
Measure logit >1,22	Item sangat sulit

(Sumintono dan Wudhiarso, 2015)

Klasifikasi tingkat kesulitan butir soal didasarkan pada kombinasi dari nilai standar deviasi (SD) dan nilai rata-rata logit yaitu: butir soal sangat sulit dengan nilai logit lebih besar + 1SD; butir soal sulit dengan nilai logit $0,0 + 1SD$; butir soal mudah dengan nilai logit $0,0 - 1SD$; dan butir soal sangat mudah dengan nilai logit -1SD (Sumintono dan Wudhiarso, 2015).

2. Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal merupakan kemampuan soal untuk membedakan peserta didik yang mampu menjawab soal atau peserta didik yang memiliki tingkat kemampuan yang tinggi dengan peserta didik yang memiliki kemampuan menjawab soal yang rendah (Erfan dkk, 2020). Dalam *rasch* model, nilai daya beda dapat dilihat dari nilai model standar eror. Adapun parameter yang dianalisis seperti tabel 11.

Tabel 11. Kriteria Daya Pembeda

Nilai Model SE	Kriteria
>0,5	Bagus
0,5-1,00	Cukup
>1,00	Jelek

(Erfan dkk, 2020)

3. Kualitas Pengecoh

Fungsi distraktor khusus untuk butir soal pilihan ganda dimana terdapat beberapa opsi jawaban. Salah satu opsi jawaban yang benar disebut kunci jawaban sedangkan sisanya merupakan jawaban salah yang disebut distraktor (Rosidin, 2017). Dalam permodelan *rasch* efektifitas pengecoh dilihat dari nilai data count % dan *average ability* yang bernilai negatif. Adapun parameter tersebut disajikan pada tabel 12.

Tabel 12. Kualitas Pengecoh

Nilai Data Count %	Kriteria
$\geq 5\%$	Berfungsi baik
$\leq 5\%$	Berfungsi tidak baik

(Sealy, 2023)

Efektivitas pengecoh butir soal dikatakan berfungsi apabila nilai *average ability* bernilai negatif dan opsi pilihan ganda berfungsi sebagai pengecoh apabila opsi pilihan ganda memiliki minimal dua opsi bernilai negatif (Sealy, 2023).

3.5.4. Identifikasi Miskonsepsi

Miskonsepsi adalah ketidaksesuaian antara pemahaman konsep fisika siswa dengan konsep para ilmuwan. Usaha memperbaiki miskonsepsi yang terjadi sangat membutuhkan identifikasi penyebab miskonsepsi itu sendiri (Nengah dan Ismu, 2011). Identifikasi miskonsepsi berdasarkan kriteria seperti tabel 13.

Tabel 13. Kriteria Miskonsepsi

Nomor Soal	Kriteria	Skor	Kategori
1-20	Alasan benar dan jawaban benar	4	Paham Konsep
	Alasan salah dan jawaban benar	3	Menebak (<i>lucky guess</i>)
	Alasan benar dan jawaban salah	2	Miskonsepsi
	Alasan salah dan jawaban salah	1	Tidak Paham Konsep

(Hasan. Bagayoko dan Kelley, 1999; Rohman dan Handhika, 2018)

Bentuk miskonsepsi dipersentasekan menggunakan persamaan

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

Keterangan:

P = angka persentase

f = frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = jumlah frekuensi/banyaknya individu

Beberapa kategori miskonsepsi berdasarkan besar persentasenya dapat dilihat pada tabel 14.

Tabel 14. Kriteria Tingkat Miskonsepsi

Persentase	Kategori
0%-30%	Rendah
30%-60%	Sedang
60%-100%	Tinggi

(Saheb et al., 2018)

V. KESIMPULAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan:

1. Hasil pengembangan berupa instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi yang terdiri dari kisi-kisi, petunjuk penggunaan, bentuk instrumen, pedoman jawaban, dan rekapitulasi nilai. Instrumen tes dinyatakan ahli valid secara aspek konstruk, substansi, dan bahasa.
2. Instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi dinyatakan valid secara empiris dan reliabel menggunakan *software ministep 5.6.1*. Hal tersebut dikarenakan telah sesuai dengan standar validitas empiris pada kategori sangat valid dan reliabilitas kategori cukup.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyampaikan saran yaitu instrumen tes diagnostik *two tier* berbasis *google form* untuk mengukur miskonsepsi siswa pada materi energi dan bentuk-bentuk energi dikemudian hari dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran fisika di SMA/MA dan menjadi referensi peneliti lain untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik beserta tingkat keyakinan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, Muhammad. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Gender Dalam Pembelajaran Fisika Dengan Menggunakan Tes Diagnostik Two-Tier di Kotabaru. *Cendikia: Jurnal Ilmiah Pendidikan*. 7(1).59-66.
- Antari, W. D., Sumarni, W., Harjito, H., & Basuki, J. (2020). Model Instrumen Test Diagnostik Two Tiers Choice Untuk Analisis Miskonsepsi Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 14(1), 2536-2546.
- Arikunto, Suharsimi. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Arikunto, S (2012) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azizah, A., & Wahyuningsih, S. Penggunaan Model Rasch Untuk Analisis Instrumen Tes Pada Mata Kuliah Matematika Aktuaria. *Jupitek*, 3(1), 45-50.
- Balqis, C. A. (2023). Analisis Aplikasi Penilaian Pembelajaran MI/SD Berbasis Digital. *Educare: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 2(1), 1-15.
- Batubara, H.H. (2016). Penggunaan Google Form Sebagai Alat Penilaian Kinerja Dosen di Prodi PGMI Uniska Muhammad Arsyad Al Banjari. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 8(1).

- Basuki, I., & Hariyanto. (2017). Asesmen Pembelajaran; ke-4). PT Remaja Rosdakarya.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). Applying the Rasch Model: Fundamental Measurement in the Human Sciences (3rd ed.). Mahwah, NJ: L. Erlbaum.
- Boro, A. M., Okyranida, I. Y., & Astuti, I. A. D. (2020). Pengembangan Instrumen Four Tier-Test Pada Konsep Usaha Dan Energi. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Fisika*, 1(2), 137-146.
- Boone, W.J, et al. 2014. Rasch Analysis in The Human Sciences. Dordrecht:Springe
- Bulan, S., & Zainiyati, H.S. (2020). Pembelajaran Online Berbasis Media Google Formulir dalam Tanggap Work From Home Masa Pandemi Covid-19 di Madrasah Ibtidaiyah Negeri (MIN) 1 Paser. *Syamil: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, 8(1),15-34.
- Dasar, D. S. (2020). Asesmen Diagnostik. Direktorat Sekolah Dasar, Direktorat Jenderal PAUD Dikdas Dan Dikmen, Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, Riset Dan Teknologi.
- Dessy, R., Nanda, S., & Salamah, A. (2015). Pengembangan Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Mendeteksi Miskonsepsi Siswa Sma Pada Topik Asam-Basa. Analisis Standar Pelayanan Minimal Pada Instalasi Rawat Jalan Di RSUD Kota Semarang, 3(1).
- Djamilah, S., Lazwardi, A. (2020). Pembelajaran Daring Struktur Aljabar Dan Analisis Real Pada Masa Pandemi. Jartika: *Jurnal Riset Teknologi Dan Inovasi Pendidikan*, 3(2), 403-409.

- Erfan, M., Maulyda, M. A., Hidayati, V. R., Astria, F. P., & Ratu, T. (2020). Analisis kualitas soal kemampuan membedakan rangkaian seri dan paralel melalui teori tes klasik dan model rasch. *Indonesian Journal of Educational Research and Review*, 11-19.
- Febyronita, D., & Giyanto. (2016). SURVEI Tingkat Kemampuan Siswa Dalam Mengerjakan Tes Berbentuk Jawaban Singkat (Short Answer Test) Pada Mata Pelajaran Ips Terpadu (Geografi) Kelas Vii Di Smp Negeri 1 Mesuji Tahun Pelajaran 2015/2016. 1(1).
- Gronlund, N. E., Linn, R. L. (1990). *Measurement and evaluation in teaching* (6th ed.). New York: Collier Macmillan Publishers.
- Habellia, R. C., Maria, H. T., & Hidayatullah, M. M. S. (2021). Pengembangan two tier diagnostik test untuk mendeteksi miskonsepsi siswa sma pada materi gerak. *Jurnal Pendidikan Informatika dan Sains*, 1(2), 195-201.
- Haris, V. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index). *Jurnal Ta'dib*, 16(1), 77–86.
- Hidayati, F. N. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 3(2).
- Hasan, S., Bagayoko, D., & Kelley, E. L. (1999). Misconceptions and the Certainty of Response Index (CRI). *Physics Education*, 34(5), 294–299.
- Jacobs, Chase., (1992). *Developing and using test effectively*. San Fransisco: Jossey-Bass Publishers
- Kapul, M., Lantik, V., & Astiti, K. A. (2023). Analisis Miskonsepsi Siswa Dan Alternatif Remediasinya Pada Konsep Suhu Dan Kalor. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 13(1), 17-23.

- Khairaty, N. I., Taiyeb, A. M., & Hartati, H. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test Di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 7-13.
- Khoiriyah, I. Z., Faizah, S. N., & Mubin, M. (2019). Efektivitas Metode Inquiry Learning Terhadap Hasil Belajar Ipa Pada Tema Energi dan Perubahannya. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 3(2), 52-62.
- Maharta, Nengah. 2009. Analisis Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Di Bandar Lampung. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Mardiani, R., Khoiri, N., & Norra, B. I. (2020). Inovasi Modul Pembelajaran Biologi Terintegrasi Problem Based Learning Dilengkapi dengan Tes Diagnostik Multiple Choice Two Tier pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di SMP. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 2(2), 115-124.
- Mehrens, W. A., & Lehmann, I. J. (1984). *Measurement and Evaluation in Ed and Psychology*. New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Mcafee, M. A., & Hoffman, B. (2021). The Morass of Misconceptions: How Unjustified Beliefs Influence Pedagogy and Learning. *The International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning (IJSOTL)*, 15(1), 4.
- Minarti, A. V., Tiur, M. S., & Hamdani. (2019). Remediasi Kesulitan Belajar Usaha Berbasis Experiential Learning Peserta didik SMA Negeri 3 Pontianak. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 10(4).
- Mustain, I. (2015). Kemampuan membaca dan interpretasi grafik dan data: Studi kasus pada siswa kelas 8 SMPN. *Scientiae Educatia: Jurnal Pendidikan Sains*, 4(2).

- Nasution, S. W. (2022). Assesment Kurikulum Merdeka Belajar Di Sekolah Dasar. *Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1).
- Nugraha, H. A. 2014. Analisis miskonsepsi topik usaha dan energi siswa Kelas XI setelah pembelajaran kooperatif menggunakan simulasi komputer. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Octavia, N. R. (2017). Pengembangan Kuis Interaktif Tipe Multiple Choice Menggunakan Wondershare Quiz Creator Materi Impuls dan Momentum bagi Siswa SMA. Skripsi. Universitas Lampung
- Oktavia, V. E., & Admoko, S. (2019). Penggunaan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Dinamika Rotasi. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 8(2), 540-543.
- Pramadanti, H. D., & Wahyuni, I. (2021). Analisis kemampuan interpretasi data siswa dalam belajar materi usaha dan energi. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika UniversitasPs Negeri Medan*, 7(2), 12-15.
- Puspitasari, A. D. (2019). Penerapan media pembelajaran fisika menggunakan modul cetak dan modul elektronik pada siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 17-25.
- Purnamasari, L. 2016. Hubungan Antara Makna Kerja dengan Keterlibatan Kerja pada Karyawan di Bandung. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Rahmat, A. A., Hamdu, G., Nur, E., & Muiz, D. A. 2020. Pengembangan Soal Tes Tertulis Berbasis Stem Dengan Pemodelan. *Jurnal Wahana Ilmiah Pendidikan Dasar*, 7(1),24–39.
- Riduwan. (2012). Cara Mudah Menggunakan dan Memaknai Path Analysis (Analisis Jalur). Bandung: Alfabeta.

- Rohmah, Z., & Handhika, J. (2018). Two-Tier Test Diagnostik sebagai identifikasi miskonsepsi tahap awal materi kinematika gerak lurus siswa Kelas X MIA MAN 1 Kota Madiun. In *Quantum: Seminar Nasional Fisika, Dan Pendidikan Fisika*, 25, 552–556
- Rosuli, N., Koto, I., & Rohadi, N. (2019). Pembelajaran remedial terpadu dengan menerapkan model pembelajaran generatif untuk mengubah miskonsepsi siswa terhadap konsep usaha dan energi. *Jurnal Kumbaran Fisika*, 2(3), 185-192.
- Rosidin, U. (2017). *Evaluasi Dan Asesmen Pembelajaran*. Media Akademi.
- Rosyada, F., Supardi, K. I., Kasmui, K., & Sriwijayanti, N. (2021). Desain Tes Diagnostik Two-Tier Untuk Analisis Pemahaman Konsep Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(2), 2873-2884.
- Rosdianti, R. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Negeri 09 Bombana Dengan Menggunakan CRI Pada Konsep Suhu dan Kalor. *Konstan-Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(2), 80-87.
- Salsabila, H., Raspati, M. I., Annisa, F. Y., Andini, D. W., & Praheto, B. E. (2021). Metode Sariswara Sebagai Akomodasi Keberagaman Siswa Di Kelas Inklusif. Trihayu: *Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 7(2).
- Sari, I. P. M., & Ermawati, F. U. (2021). Instrumen Tes Diagnostik Konsepsi Lima Tingkat pada Materi Gerak lurus: Pengembangan, Uji Validitas dan Reliabilitas serta Uji Coba Terbatas. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 152-162.
- Sahidu, H., Gunawan, G., Indriaturrahmi, I., & Astutik, F. (2017). Desain sistem e-assessment pada pembelajaran fisika di LPTK. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, No 2. Vol 2.
- Saely, E. (2023). ANALISI BUTIR SOAL PENILIAN AKHIR SEMESTER (PAS) PADA MATA PELAJARAN PPKN MENGGUNAKAN APLIKASI

WINSTEP DAN ITEM AND TES ANALYSIS (ITEMAN) 4.3. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 8(3), 415-430.

Setyono, A., Nugroho, S. E., & Yulianti, I. (2016). Analisis kesulitan siswa dalam memecahkan masalah fisika berbentuk grafik. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 5(3), 32-39.

Setyawati, A. P., Tiur, M. S., & Hamdani. (2022). Pengembangan Tes Diagnostik Two Tier Menggunakan Aplikasi Google Form Pada Materi Tekanan di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*. 3(2), 265-270.

Sudijono, A. (2003). Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada Sugiyono. 2016. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D, Cetakan ke-24. Bandung: Alfabeta.

Sudjana. (2005). Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Rosdakarya.

Sumintono, B., & Widhiarso, W. (2015). Aplikasi Pemodelan Rasch Pada Assessment Pendidikan. Cimahi: Tim komunikata.

Supriyadi, S., Lia, R. M., Rusilowati, A., Isnaeni, W., Susilaningsih, E., & Suraji, S. (2022). Penyusunan Instrumen Asesmen Diagnostik untuk Persiapan Kurikulum Merdeka. *Journal of Community Empowerment*, 2(2), 67-73.

Suparno, Paul. 2013. Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika. Jakarta: PT Grasindo

Thiagarajan, S., Semmel S.D and Semmel M.I. (1974). Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. Minneapolis, Minnesota: Leadership Training Institute Education, University of Minesota.

- Tarigan, E. F., Nilmarito, S., Islamiyah, K., Darmana, A., & Suyanti, R. D. (2022). Analisis Instrumen Tes Menggunakan Rasch Model dan Software SPSS 22.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(2), 92-96
- Tola, B. (2007). Panduan Penulisan Soal Pilihan Ganda (hlm. 1–26). Jakarta.
- Tiruneh, D. T., De Cock, M., Weldeslassie, A.G., Elen, J., & Janssen, R. (2017). Measuring Critical Thinking in Physics: Development and Validation of a CriticalThinking Test in Electricity and Magnetism. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 15(4), 663–682.
- Wadana, R. W., Maison. (2019). Description students' conception and knowledge structure on electromagnetic concept. *In Journal of Physics: Conference Series* Vol. 1185, No. 1.
- Wahyudi, F., Didik, L. A., & Bahtiar, B. (2021). Pengembangan Instrumen Three Tier Test Diagnostik Untuk Menganalisis Tingkat Pemahaman Dan Miskonsepsi Siswa Materi Elastisitas. *Relativitas: Jurnal Riset Inovasi Pembelajaran Fisika*, 4(2), 48-58.
- Widayani, H. (2023). Pengembangan Test Diagnostik Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Dinamika Partikel Berbentuk Four-Tier. *Technical and Vocational Education International Journal (TAVELJ)*, 3(1), 38-51.
- Yeritia, S., Wahyudi dan Rahayu, S. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berpikir Kritis Fisika Peserta Didik Kelas X SMAN 1 Kuripan Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 3(2), 181-187.