



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN BERBASIS *REAL PICTURE*
ANALYSIS (RPA) UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI SISWA KELAS VIII PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar magister
pada Program Studi Pendidikan IPA*

TESIS

Oleh

**Inas Aulia Majid
220220104019**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JEMBER
2025**



**PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN BERBASIS *REAL PICTURE ANALYSIS (RPA)* UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI SISWA KELAS VIII PADA
MATERI USAHA DAN ENERGI**

*diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar magister
pada Program Studi Pendidikan IPA*

TESIS

Oleh

**Inas Aulia Majid
220220104019**

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Bea Hana Siswati. S.Pd., M.Pd

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN
TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
PROGRAM STUDI MAGISTER PENDIDIKAN IPA
JEMBER
2025**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan tesis ini dengan segala cinta dan kasih sayang kepada:

1. Orang tua dan saudara tercinta yang selalu memberi dukungan disetiap langkah saya, memberikan kasih sayang, selalu memanjatkan doa terbaik untuk saya, memberikan nasehat, semangat, dan motivasi baik moril dan materil;
2. Guru - guru dan Bapak Ibu Dosen FKIP khususnya Program Studi Magister Pendidikan IPA Universitas Jember yang telah memberikan bimbingan dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
3. Almamater Program Studi Magister Pendidikan IPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang selalu saya banggakan.

MOTTO

“Tidaklah mungkin bagi matahari mengejar bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang, masing – masing beredar pada garis edarnya” (QS. Yasin:40)

“Sesungguhnya urusan-Nya menciptakan segala sesuatu sangatlah mudah bagi-Nya. Apabila Dia menghendaki untuk menciptakan sesuatu, Dia hanya berkata kepadanya, “Jadilah!” Maka dengan serta-merta jadilah sesuatu yang dikehendaki-Nya itu” (QS. Yasin: 82)

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Inas Aulia Majid

NIM : 220220104019

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tesis yang berjudul "*Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Real Picture Analysis (RPA) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII pada Materi Usaha dan Energi*" adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas kesalahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Dengan pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Juli 2025
Yang menyatakan,

Inas Aulia Majid
NIM 220220104019

HALAMAN PERSETUJUAN

Tesis berjudul “*Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Real Picture Analysis (RPA) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII pada Materi Usaha dan Energi*” telah diuji dan disetujui oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari : Senin

Tanggal : 29 September 2025

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Pembimbing

Tanda Tangan

1. Pembimbing Utama

Nama : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd

NIP : 195805261985031001

(.....)

2. Pembimbing Anggota

Nama : Dr. Bea Hana Siswati. S.Pd., M.Pd.

NIP : 199004012019032025

(.....)

Penguji

Tanda Tangan

1. Penguji Utama

Nama : Prof. Dr. Suratno, M.Si.

NIP : 196706251992031003

(.....)

2. Penguji Anggota

Nama : Pramudya Dwi Aristya P., S.Pd., M.Pd., Ph.D.

NIP : 198704012012121002

(.....)

ABSTRACT

Learning Physics is often considered difficult by junior high school students because it focuses on formulas without understanding the concepts, so an approach that links Physics concepts to everyday life is needed to increase students' understanding and interest. Assessment plays an important role in improving the quality of learning by providing meaningful feedback and measuring students' learning achievements, particularly in developing higher-order thinking skills including analysis, evaluation, and creation. Visual representations in assessments, such as pictures and diagrams, help understand abstract physics concepts. Real Picture Analysis (RPA) as a learning medium uses real images to link physics concepts with the surrounding environment, thereby improving students' critical thinking skills. This study aims to develop an RPA-based assessment instrument to measure the higher-order thinking skills of eighth-grade students on the topic of work and energy. The formulation of the problem in this research is how the validity, reliability, discrimination power and level of difficulty of the Real Picture Analysis (RPA) based assessment instrument to measure the high-order thinking skills of grade VIII students on the material of work and energy. The type of research used is research and development (R&D) with a research design that refers to the 4D development research model with the stages of Define, Design, Develop and Disseminate. This research on the development of RPA-based assessment instruments to measure students' higher-order thinking skills was conducted in four public junior high schools in Jember Regency, namely SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember, SMPN 1 Panti and SMPN 1 Rambipuji. The research was conducted in the 2024/2025 academic year, odd and even semesters, with a sample of two classes of grade VIII students in each school. Based on the results of the analysis and discussion, it can be concluded that the RPA-based assessment instrument to measure students' higher-order thinking skills has met the criteria of validity, reliability and has good discrimination and difficulty levels.

Keywords: Assessment Instrument, Real Picture Analysis, HOTS

RINGKASAN

Pembelajaran IPA di tingkat SMP sering dianggap sulit oleh siswa karena penyampaianannya masih berfokus pada penggunaan rumus tanpa pemahaman konsep yang mendalam. Kondisi ini menunjukkan perlunya pendekatan pembelajaran yang mengaitkan konsep IPA dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari agar siswa lebih mudah memahami materi dan termotivasi untuk belajar. Penerapan pembelajaran kontekstual diharapkan mampu mengubah persepsi siswa terhadap IPA dari sekadar hafalan rumus menjadi pemahaman konseptual yang bermakna dan aplikatif.

Dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran, asesmen memiliki peran yang sangat penting, tidak hanya sebagai alat ukur hasil belajar, tetapi juga sebagai sarana memberikan umpan balik yang bermakna bagi guru dan siswa. Asesmen berfungsi untuk menilai ketercapaian kompetensi sekaligus mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Keterampilan ini melibatkan proses berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif yang muncul ketika siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual. Dengan demikian, asesmen yang dirancang dengan baik dapat membantu siswa memahami konsep Fisika secara lebih mendalam serta meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah mereka.

Salah satu bentuk asesmen yang dapat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah *Real Picture Analysis* (RPA). Model asesmen ini menggunakan gambar nyata sebagai dasar untuk mengaitkan konsep Fisika dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan sekitar. Melalui soal berbasis RPA, khususnya pada materi usaha dan energi, siswa dilatih untuk menganalisis situasi, mengevaluasi informasi, serta merancang solusi ilmiah berdasarkan pemahaman konseptual. Dengan demikian, penerapan *Real Picture Analysis* (RPA) tidak hanya menjadikan pembelajaran Fisika lebih kontekstual dan menarik, tetapi juga berperan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta pemahaman konseptual siswa secara menyeluruh.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen asesmen berbasis RPA yang valid, reliabel, memiliki daya beda dan tingkat kesukaran untuk mengukur

keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan model pengembangan 4D dengan tahapan *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Penelitian dilakukan di empat SMP Negeri di Kabupaten Jember, yaitu SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember, SMPN 1 Panti dan SMPN 1 Rambipuji. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2024/2025 semester ganjil dan genap dengan sampel peserta didik kelas VIII sebanyak dua kelas di setiap sekolah.

Tahap *Define* meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran. Hasil analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran mendasari perumusan latar belakang permasalahan penelitian. Tahap *Design* instrument asesmen berbasis RPA untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat siswa pada materi usaha dan energi terdiri dari penetapan tujuan asesmen, mendesain kisi – kisi butir soal, menyusun butir soal keterampilan berpikir tingkat tinggi beserta pedoman penskorannya. Selanjutnya adalah tahap *Develop* meliputi validasi ahli dan praktisi terhadap instrumen asesmen berbasis RPA serta uji coba pada siswa. Secara keseluruhan, nilai Aiken's V rata-rata dari ketiga validator terhadap seluruh soal adalah 0.81, yang mengindikasikan bahwa mayoritas soal memiliki validitas tinggi. Dari 25 soal yang divalidasi, 100% dinyatakan valid, tingkat reliabilitas tergolong tinggi dengan skor 0.856, uji daya beda tergolong baik dengan skor rerata 0.417, dan tingkat kesukaran tergolong baik dengan keseimbangan antara soal mudah, sedang dan sulit. Tahap terakhir adalah *Disseminate* yaitu menyebarluaskan instrumen asesmen berbasis RPA untuk digunakan mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Uji diseminasi dilakukan di tiga SMP Negeri di Kabupaten Jember, yaitu SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember dan SMPN 1 Rambipuji. Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa instrumen asesmen berbasis RPA untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa telah memenuhi kriteria valid, reliabel serta memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik.

PRAKATA

Puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, karunia, hidayah serta ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis berjudul *“Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis Real Picture Analysis (RPA) untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII pada Materi Usaha dan Energi”* ini dengan baik dan lancar.

Peneliti menyadari bahwa banyak pihak yang telah membimbing, membantu dan memberikan dukungan sehingga pada akhirnya penulisan skripsi ini dapat berjalan dengan lancar. Oleh karena itu pada kesempatan kali ini disampaikan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd, selaku dosen pembimbing utama yang dengan sabar mengarahkan, membimbing, memotivasi serta memberi masukan selama penelitian dan penyusunan tesis.
2. Dr. Bea Hana Siswati. S.Pd., M.Pd, selaku dosen pembimbing anggota yang dengan sabar membimbing, memotivasi serta memberi masukan selama penelitian dan penyusunan tesis.
3. Prof. Dr. Suratno, M.Si. selaku dosen penguji utama yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna bagi penelitian serta penyusunan tesis ini;
4. Pramudya Dwi Aristya Putra, S.Pd., M.Pd., Ph.D, selaku dosen penguji anggota yang telah memberikan kritik dan saran yang berguna bagi penelitian serta penyusunan tesis ini;
5. Prof. Dr. Sri Astutik, M.Si dan Dr. Iwan Wicaksono, S.Pd., M.Pd selaku validator yang telah membantu memberikan penilaian dan memberikan saran sebagai perbaikan instrumen penelitian.
6. Semua pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam memberikan bantuan dan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran untuk kesempurnaan tesis ini. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Juli 2025
Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERSEMBAHAN.....	iii
MOTTO.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERSETUJUAN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
RINGKASAN.....	viii
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah.....	5
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Hakikat Pembelajaran IPA.....	7
2.2 Asesmen.....	8
2.3 <i>Real Picture Analysis (RPA)</i>	9
2.4 Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi.....	11
2.5 Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran.....	12
2.6 Penelitian Relevan.....	14
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Jenis dan Desain Penelitian.....	16
3.2 Subjek, Waktu dan Tempat Penelitian.....	16
3.3 Definisi Operasional.....	16
3.4 Prosedur Pengembangan.....	18
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	22
3.6 Analisis Data.....	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1 Hasil.....	26
4.2 Pembahasan.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran.....	60
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh Real Picture Analysis.....	11
Gambar 3.1 Tahapan prosedur pengembangan	19
Gambar 4.1 Halaman Depan Instrument Asesmen Berbasis <i>Real Picture Analysis</i> (RPA).....	31
Gambar 4.2 Halaman Butir Soal yang Mencakup Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Indikator Soal dan Narasi Butir Soal Berbasis <i>Real Picture</i> <i>Analysis</i> (RPA)	32
Gambar 4.3 Halaman Butir Soal yang Mencakup Pembahasan serta Pedoman Penskoran	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Relevan.....	14
Tabel 3.1 Tahapan penelitian pengembangan model 4D.....	16
Tabel 3.2 Kategori Interval Tingkat Validitas	23
Tabel 3.3 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas	24
Tabel 3.4 Kategori Interval Tingkat Kesukaran	24
Tabel 3.5 Kategori Interval Daya Beda.....	24
Tabel 3.6 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	25
Tabel 4. 1 Hasil Angket Analisis Kebutuhan	26
Tabel 4.2 Hasil Angket Analisis Siswa	28
Tabel 4. 3 Hasil Analisis Capaian Pembelajaran.....	30
Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli.....	33
Tabel 4.5 Komentar dan Saran dari Validator Ahli beserta Hasil Revisi	35
Tabel 4.6 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran	36
Tabel 4. 7 Hasil Validitas Skala Kecil	37
Tabel 4.8 Hasil Reliabilitas Skala Kecil.....	38
Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Beda Skala Kecil	39
Tabel 4.10 Hasil Uji Taraf Kesukaran pada Skala Kecil.....	40
Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi.....	41
Tabel 4.12 Revisi Produk Pengembangan.....	42
Tabel 4.13 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Tahap Disseminate.....	43
Tabel 4.14 Hasil Uji Validitas	44
Tabel 4.15 Hasil Reliabilitas Skala Kecil.....	45
Tabel 4.16 Hasil Uji Daya Beda Skala Besar.....	45
Tabel 4.17 Hasil Uji Taraf Kesukaran	46
Tabel 4.18 Hasil Rekapitulasi	47
Tabel 4.19 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	49
Tabel 4.20 Hasil Rekapitulasi Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi..	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Matriks Penelitian.....	67
Lampiran 2 Capaian Pembelajaran	69
Lampiran 3 Kuisisioner dan Hasil Analisis Kebutuhan untuk Guru	75
Lampiran 4 Kuisisioner dan Hasil Analisis Kebutuhan Siswa	77
Lampiran 5 Lembar Validasi Instrumen Asesmen	79
Lampiran 6 Kisi – Kisi Soal.....	90
Lampiran 7 Modul Ajar.....	115
Lampiran 8 Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran	118
Lampiran 9 Hasil Respon Siswa	127
Lampiran 10 Hasil Validasi Instrumen Skala Kecil	129
Lampiran 11 Hasil Reliabilitas Skala Kecil	132
Lampiran 12 Hasil Uji Daya Beda Skala Kecil	134
Lampiran 13 Hasil Tingkat Kesukaran Skala Kecil.....	136
Lampiran 14 Hasil Validitas Skala Besar.....	138
Lampiran 15 Hasil Reliabilitas Skala Besar.....	147
Lampiran 16 Hasil Daya Beda Skala Besar	155
Lampiran 17 Hasil Tingkat Kesukaran Skala Besar	163
Lampiran 18 Surat Keterangan Penelitian	171
Lampiran 19 Dokumentasi Penelitian.....	174

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pembelajaran IPA merupakan proses belajar siswa untuk memahami prinsip-prinsip dasar alam semesta dan makhluk hidup disekitarnya. IPA mengacu pada proses yang membangun dan menyusun pengetahuan dalam bentuk penjelasan dan prediksi yang dapat diuji (Muris & Otgaar, 2020) melalui aktivitas observasi, hipotesis dan eksperimen (Murdani, 2020). IPA juga sebagai produk yang merupakan hasil dari aktivitas ilmiah, baik berupa teori, hukum, konsep maupun persamaan (Meryastiti dkk., 2022). Pembelajaran IPA yang melalui proses ilmiah dan menghasilkan suatu produk IPA dapat menumbuhkan berbagai keterampilan berpikir siswa (Hidayati dkk., 2021). Melalui pembelajaran IPA, siswa terlatih untuk menerapkan pengetahuan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari – hari (Meryastiti dkk., 2022). Pembelajaran IPA berperan penting untuk perkembangan keterampilan berpikir siswa.

Pembelajaran Fisika berpacu pada konsep – konsep yang memerlukan pemahaman yang tinggi. Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang cukup sulit bagi siswa dalam proses pembelajaran di kelas sehingga kurang diminati oleh siswa (Fadilah & Kartini, 2019). Beberapa siswa SMP menyatakan bahwa kesulitan yang mereka alami dalam belajar Fisika adalah ketika mengerjakan soal – soal Fisika. Hal ini dikarenakan Fisika sering dikaitkan dengan rumus dan sulit dipahami sehingga yang sering dilakukan siswa adalah dengan menghafalkan rumus tanpa memahami konsepnya (Hidayat dkk., 2019; Izzati dkk., 2019). Selain itu, pembelajaran Fisika oleh guru di sekolah hanya fokus pada aspek matematika daripada konsep dan prinsip Fisika (Husin & Billik, 2019). Pembelajaran Fisika yang dikaitkan dengan kehidupan sehari – hari sebagai sarana dan sumber belajar akan lebih bermakna bagi siswa (Kokkonen dkk., 2022). Guru hendaknya mengembangkan kemampuan siswa dalam bernalar secara logis dan abstrak untuk menghadirkan pengetahuan konseptual tentang fenomena nyata di kelas, (Syawaludin dkk., 2019). Maka, perlu dilakukan langkah perbaikan untuk mengubah pandangan siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika.

Asesmen memiliki peran penting dalam peningkatan kualitas pembelajaran. Asesmen merupakan proses yang dilakukan guru dan siswa dalam memperoleh informasi terkait pembelajaran yang dilakukan sehingga dapat dijadikan sebagai umpan balik untuk melakukan perubahan aktivitas belajar mengajar (Mansyur dkk., 2019). Asesmen dilakukan sebagai upaya mengukur tingkat ketercapaian indikator pembelajaran dan mengumpulkan informasi perkembangan belajar siswa pada berbagai aspek (Astuti dkk., 2012). Asesmen memiliki pengaruh yang kuat terhadap apa dan bagaimana siswa belajar, serta apa yang dilakukan siswa untuk meningkatkan kualitas belajarnya (Villarroel dkk., 2020). Hal ini selaras dengan penelitian Fahrurroji dkk (2021) yang menyatakan bahwa instrumen asesmen dari buku referensi cenderung menguji aspek ingatan. Sehingga pengembangan instrumen asesmen sangat penting dalam mendukung proses pembelajaran yang efektif dan bermakna (Munazar & Qomarudin, 2021). Instrumen yang baik memungkinkan guru untuk secara akurat mengukur pencapaian kompetensi siswa, memberikan gambaran yang jelas tentang kelebihan dan kekurangan dalam penguasaan materi, serta memfasilitasi perencanaan pembelajaran yang tepat sasaran (Oktharia dkk., 2017). Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan kebutuhan kemajuan pendidikan abad ke-21, pengembangan instrumen asesmen yang valid, reliabel, dan sesuai dengan karakteristik belajar siswa menjadi semakin penting agar dapat mengakomodasi berbagai keterampilan, termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Pada era pembelajaran Abad 21, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut sumber daya manusia untuk menguasai berbagai keterampilan termasuk keterampilan berpikir tingkat tinggi. Keterampilan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai keterampilan berpikir kritis, logika, reflektif, metakognitif, dan kreatif (Limbach & Waugh, 2022). Keberhasilan penerapan keterampilan berpikir tingkat tinggi terlihat pada penjelasan, pengambilan keputusan, penampilan dan produk yang valid (Widyaningsih dkk., 2021). Melalui implementasi Kurikulum Merdeka dan Profil Pelajar Pancasila, diharapkan guru mampu mengintegrasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan nilai-nilai karakter siswa secara optimal (Tawil & Tampa, 2024). Berdasarkan Taksonomi Bloom yang telah direvisi, keterampilan berpikir tingkat tinggi meliputi

menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) (Wilson, 2016). Ketika siswa diujikan asesmen dengan karakteristik berpikir tingkat tinggi, maka siswa akan terasah keterampilan berpikirnya (Julianingsih dkk., 2013). Ciri utama asesmen dengan karakteristik berpikir tingkat tinggi adalah adanya stimulus. Stimulus dapat berupa teks, gambar, skenario, tabel, grafik, wacana, dialog, video, atau masalah (Murwantini, 2022). Namun, saat ini belum ada asesmen yang didesain khusus untuk melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi sehingga siswa masih kurang terlatih untuk mengerjakan soal-soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tingginya (Amir dkk., 2024).

Pada era pembelajaran Abad 21, guru perlu memahami dan menghadirkan konsep asesmen yang mampu mengoptimalkan pembelajaran di kelas. Konsep asesmen Fisika dapat direpresentasikan ke dalam bentuk verbal, gambar, persamaan, diagram, tabel dan grafik (Nikat dkk., 2021). Representasi kualitatif seperti gambar dan diagram dapat membantu memahami masalah sebelum memecahkannya secara kuantitatif (Aisyah & Sudarti, 2021). Terdapat lima jenis representasi gambar yang digunakan dalam PISA antara lain: objek dan latar belakang, ilustrasi teks, variabel, konstanta dan fungsi, bahasa visual metaforis serta ilustrasi bentuk dan fungsinya (Solano-Flores dkk., 2016). Dengan representasi visual seperti diagram dan gambar sangat membantu siswa dalam memahami konsep fisika yang abstrak, termasuk konsep gaya, usaha, dan energi. Diagram tuas dan bidang miring digunakan sebagai contoh representasi visual yang efektif dalam mengilustrasikan hubungan antara gaya, jarak, dan usaha (Lamanepa dkk., 2022). Asesmen yang direpresentasikan melalui gambar dapat membantu pemahaman siswa.

Gambar yang digunakan dalam pembelajaran akan lebih bermakna apabila dianalisis atau dikaji konsep, hubungan antarkonsep, dan lainnya yang termuat dalam gambar tersebut. *Real Picture Analysis* (RPA) digunakan untuk memberi pemahaman pada siswa mengenai konsep-konsep dalam pelajaran IPA dan mengaitkannya dengan lingkungan sekitar agar pembelajaran IPA menjadi lebih bermakna dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa. RPA didefinisikan sebagai pemecahan permasalahan Fisika melalui gambar nyata atau yang benar-benar terjadi di sekitar siswa (Putri dkk., 2023). Media gambar nyata dapat

dipertimbangkan sebagai alternatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa karena siswa dapat lebih tertarik dan bersemangat pada proses pembelajaran (Hanna dkk., 2016). Pembelajaran Fisika yang disertai dengan gambar akan lebih mudah diterima dan dipahami sehingga dapat diaplikasikan pada konsep lain yang relevan (Muliani dkk., 2023). Dengan penggunaan gambar nyata RPA (*Real Picture Analysis*) yang kontekstual dan konkret, membantu siswa menghubungkan konsep fisika yang abstrak seperti usaha dan energi dengan fenomena nyata yang ada di sekitar mereka. Hal ini memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam dan memungkinkan siswa untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi karena mereka dituntut untuk menganalisis gambar, mengevaluasi situasi fisika yang diwakili oleh gambar tersebut, dan menciptakan solusi berdasarkan pengamatan yang nyata (Hanna dkk., 2016). Selain itu, RPA memberikan stimulus visual yang autentik, menjadikan proses asesmen lebih bermakna dan sesuai dengan konteks kehidupan siswa, sehingga berkontribusi pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi secara efektif. Pada penelitian sebelumnya, RPA telah diimplementasikan dalam bentuk Modul Ajar untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa (Putri dkk., 2023). Sehingga, dalam penelitian ini RPA digunakan sebagai media dan basis penyusunan instrumen asesmen.

Berkaitan dengan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII pada Materi Usaha dan Energi”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dikaji yaitu:

- a. Bagaimana validitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi?
- b. Bagaimana reliabilitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi?

- c. Bagaimana daya beda instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi?
- d. Bagaimana taraf kesukaran instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Pengembangan instrumen asesmen berbasis RPA menggunakan metode penelitian 4D yang terdiri dari *Define, Design, Develop dan Disseminate*.
- b. Dimensi keterampilan berpikir tingkat tinggi yang diterapkan dalam pengembangan instrumen asesmen ini terdiri dari C4 (Menganalisis), C5 (Mengevaluasi) dan C6 (Menciptakan).
- c. Pembelajaran IPA dalam penelitian ini dibatasi pada materi Usaha dan Energi Kelas VIII SMP Semester Ganjil dengan Kurikulum Merdeka.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Untuk mendeskripsikan validitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi.
- b. Untuk mendeskripsikan reliabilitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi.
- c. Untuk mendeskripsikan daya beda instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi.
- d. Untuk mendeskripsikan taraf kesukaran instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII pada materi usaha dan energi.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dalam penelitian ini antara lain:

- a. Secara teoritis, dapat menambah pengetahuan mengenai pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa
- b. Bagi peneliti, produk pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* dapat digunakan sebagai instrument pembelajaran di masa mendatang dan memberikan pengalaman dalam membuat instrument pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
- c. Bagi guru, dapat memberikan alternatif baru dalam upaya mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.
- d. Bagi penelitian selanjutnya, dapat dijadikan sebagai bahan informasi dan rujukan ilmiah mengenai pengembangan instrument pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, khususnya pada materi Usaha dan Energi.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Pembelajaran IPA

Pada hakikatnya, IPA merupakan ilmu yang mempelajari mengenai berbagai fenomena alam dengan kompetensi yang terkait antara lain IPA sebagai kemampuan proses ilmiah, IPA sebagai produk ilmiah berupa konsep, pemahaman, fakta dan ide serta IPA sebagai sikap ilmiah (Budiarso dkk., 2020). Secara universal, IPA dipandang sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) untuk memahami alam dan sifatnya, cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*) fenomena alam yang terjadi serta sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) yang dihasilkan melalui rasa ingin tahu seseorang (Suwanto, 2022). Sehingga pembelajaran IPA bertujuan agar siswa mampu memahami konsep-konsep berpikir ilmiah, mampu menerapkan konsep yang dipelajari, mampu menghubungkan konsep yang satu dengan konsep yang lain dan memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari.

Terdapat tiga subjek utama yang diajarkan dalam IPA SMP antara lain Biologi, Kimia dan Fisika. Fisika merupakan subjek sains yang membandingkan konsep abstrak yang sulit dijelaskan secara langsung (Widyaningsih dkk., 2021). Usaha dan Energi merupakan salah satu materi Fisika yang termasuk dalam elemen penting materi fisika gaya dan perpindahannya, sehingga pemahaman konsep sangat penting untuk dikembangkan dalam pembelajaran dan menjadi fokus utama untuk dipelajari oleh siswa. Namun, saat ini masih banyak siswa memiliki pemahaman yang dikategorikan rendah dalam pembelajaran fisika, khususnya pada materi Usaha dan Energi (Sari dkk., 2018). Usaha dan Energi merupakan materi yang menekankan hubungan sebab-akibat antara gaya, perpindahan, serta perubahan bentuk dan kekekalan energi dalam sistem fisika. Konsep ini adalah pondasi untuk memahami fenomena fisika lain seperti termodinamika, listrik, hingga mekanisme mesin (Serway & Jewett Jr, 2014). Apabila siswa tidak memahami materi Usaha dan Energi, maka pada materi berikutnya siswa akan mengalami kesulitan. Hal ini disebabkan karena konsep Usaha dan Energi memiliki konsep yang abstrak sehingga sulit untuk dipahami oleh siswa (Asnawati, & Sutiah, 2023). Selain itu, materi Usaha dan Energi memiliki karakteristik yang unik untuk

dipelajari dalam proses pembelajaran, materi Usaha dan Energi sangat mudah untuk diungkapkan, namun sering menimbulkan kesalahan, kesulitan bahkan miskonsepsi pada siswa jika siswa tidak memahami materi tersebut dengan baik (Sari dkk., 2018).

2.2 Asesmen

Salah satu aspek penting untuk mengukur keberhasilan proses pendidikan adalah evaluasi. Evaluasi bertujuan menilai tingkat keberhasilan proses pendidikan serta pencapaian kompetensi yang diharapkan melalui kegiatan pengukuran evaluasi pembelajaran, yang dilakukan dengan cara mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi informasi secara sistematis guna menetapkan sejauh mana tujuan pendidikan telah tercapai. Cakupan evaluasi pembelajaran ada empat istilah yang berkaitan dengan evaluasi yaitu tes, pengukuran, asesmen dan evaluasi (Faiz dkk., 2022). Asesmen merupakan suatu prosedur yang bersifat sistematis, meliputi kegiatan mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi yang digunakan untuk menarik kesimpulan mengenai karakteristik individu atau objek (Zainal, 2020).

Asesmen sangat penting dalam proses pembelajaran karena sebagai bukti kompetensi siswa. Dalam Kurikulum Merdeka, terdapat tiga asesmen berdasarkan fungsinya: *assessment for learning*, *assessment as learning* dan *assessment of learning*. *Assessment for learning* dilaksanakan selama proses pembelajaran dan seringkali berfungsi sebagai acuan untuk melaksanakan perbaikan atas keterlaksanaan suatu proses pembelajaran. *Assessment as learning* dilaksanakan selama proses pembelajaran dan secara aktif melibatkan siswa. Sedangkan *assessment of learning* merupakan proses menemukan sejumlah tingkat karakteristik yang dimiliki siswa yang dilaksanakan ketika proses pembelajaran telah usai (Doloksaribu dkk., 2025; Roqobih dkk., 2024).

Asesmen khususnya dalam ranah kognitif merupakan pusat proses pembelajaran dan harus dilakukan secara akurat dan sesuai dengan subjek yang akan dinilai atau diukur (Widyaningsih dkk., 2021). Hal ini memberikan peluang bagi siswa bukan hanya untuk menghafal materi melainkan dapat melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi. Asesmen mempunyai pengaruh yang kuat

terhadap apa dan bagaimana siswa belajar serta mendorong proses pembelajaran (Villarroel dkk., 2020). Asesmen dilakukan sebagai upaya untuk mengukur tingkat ketercapaian kriteria tujuan pembelajaran dan mengumpulkan informasi perkembangan belajar dan paradigma berpikir siswa pada berbagai aspek yang meliputi aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif, baik secara individu maupun kelompok (Astuti dkk., 2014).

Penelitian ini menggunakan instrumen asesmen yang berperan sebagai *assessment of learning*, karena asesmen ini dilaksanakan di akhir proses pembelajaran untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Instrumen asesmen berbentuk soal uraian yang dikerjakan dengan metode *paper and pencil test* sebagai sarana untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Soal uraian dalam konteks pembelajaran IPA memiliki keunggulan signifikan dalam memberikan peluang kepada siswa untuk mengekspresikan nalar berpikir secara kompleks dan kritis. Melalui bentuk soal ini, guru dapat menilai kemampuan kognitif tingkat tinggi, seperti analisis, sintesis, dan pemecahan masalah, selain mengasah kemampuan berbahasa dan keterampilan menulis siswa (Safari, 2019). Di sisi lain, metode *paper and pencil test* yang umum digunakan memiliki kemudahan dalam pelaksanaan secara klasikal dan efisiensi dalam mengukur aspek kognitif. Selain kemudahan dalam pelaksanaan, metode *paper and pencil test* memungkinkan pengujian secara serentak terhadap sejumlah besar siswa dengan prosedur yang terstandarisasi sehingga hasil penilaian dapat dibandingkan secara objektif (Jüttner & Neuhaus, 2013). Dengan demikian, kombinasi penggunaan soal uraian dan metode *paper and pencil test* sangat tepat digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa secara efektif dan efisien.

2.3 Real Picture Analysis (RPA)

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang konsepnya dapat direpresentasikan ke dalam berbagai bentuk, yaitu verbal, fisis, gambar dan matematis. Representasi kualitatif seperti gambar dan diagram dapat membantu memahami masalah sebelum memecahkan masalah secara kuantitatif (Aisyah & Sudarti, 2021). Gambar adalah alat visual yang penting karena dapat memberi

penggambaran visual yang konkret tentang masalah yang digambarkannya. Gambar juga dapat memfokuskan perhatian pada masalah tertentu, dan membantu individu mengingat lebih banyak konsep yang relevan dengan masalah tersebut (Sutarto, 2005). Gambar obyek peristiwa yang ada kaitannya dengan bidang fisika dapat difungsikan sebagai bahan latihan penelaahan atau analisis masalah penerapan fisika (Wicaksono dkk., 2019). Sehingga analisis gambar nyata dapat dijadikan alternatif pembelajaran Fisika agar menjadi lebih bermakna.

Dalam Bahasa Indonesia, *real* berarti nyata. Menurut KBBI, “nyata” berarti benar – benar ada; berwujud. Dalam Bahasa Indonesia, *picture* berarti gambar. Menurut KBBI, “gambar” berarti tiruan yang dibuat dengan coretan pensil dan sebagainya. *Real Picture* atau gambar nyata didefinisikan sebagai gambar yang menunjukkan hal sebenarnya. Dalam Bahasa Indonesia “*Analysis*” berarti analisis. Menurut KBBI, “analisis” adalah penyelidikan terhadap suatu peristiwa untuk mengetahui keadaan yang sebenarnya; penjabaran sesudah dikaji sebaik – baiknya; pemecahan persoalan dimulai dengan dugaan akan kebenarannya (Kemendikbud, 2016). Sehingga *Real Picture Analysis* yang selanjutnya disingkat RPA dapat didefinisikan sebagai pemecahan permasalahan (dalam hal ini persoalan Fisika) melalui gambar nyata atau yang benar – benar terjadi di sekitar kita (Putri dkk., 2023).

Real Picture Analysis berperan sebagai media yang efektif untuk mengembangkan dan mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam pembelajaran fisika. Keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup keterampilan kognitif pada tingkat analisis (C4), evaluasi (C5), dan kreasi (C6) yang membutuhkan kemampuan siswa untuk tidak hanya mengingat atau memahami konsep, tetapi juga menerapkan, menganalisis, serta menilai informasi secara kritis dan kreatif (Julianingsih dkk., 2013). *Real Picture Analysis* dengan penggunaan gambar nyata yang kontekstual dan konkret, membantu siswa menghubungkan konsep fisika yang abstrak seperti usaha dan energi dengan fenomena nyata yang ada di sekitar mereka. Hal ini memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam dan memungkinkan siswa untuk mengasah keterampilan berpikir tingkat tinggi karena mereka dituntut untuk menganalisis gambar, mengevaluasi situasi fisika yang diwakili oleh gambar tersebut dan menciptakan solusi berdasarkan pengamatan

yang nyata (Mohamed & Lebar, 2017). Selain itu, RPA memberikan stimulus visual yang autentik, menjadikan proses asesmen lebih bermakna dan sesuai dengan konteks kehidupan siswa, sehingga berkontribusi pada pengembangan HOTS secara efektif.

Suatu gambar dapat dikatakan sebagai RPA sebagaimana Gambar 2.1, apabila (1) mampu merepresentasikan suatu objek atau fenomena fisika yang diciptakan dengan cara apa pun; (2) dapat difungsikan sebagai media yang dapat memicu siswa agar lebih mudah dalam menelaah atau menganalisis penerapan fisika; (3) gambar dapat merepresentasikan peristiwa yang sesungguhnya terjadi dalam kehidupan sehari – hari; (4) merupakan serangkaian gambar pemodelan objek benda, kejadian atau fenomena yang relatif ada perbedaan dalam hal keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya yang secara keseluruhan mendeskripsikan suatu tahapan yang berkaitan dan merupakan satu kesatuan yang utuh (Wicaksono dkk., 2019); (5) gambar dilengkapi dengan pengukuran atau gaya – gaya yang mempengaruhi arah gerak benda.



Gambar 2.1 Contoh *Real Picture Analysis*

2.4 Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Keberhasilan penguasaan suatu konsep didapatkan ketika siswa sudah mampu berpikir tingkat tinggi mengenai suatu konsep yang telah dipahami dan dapat melekat dalam ingatan siswa dalam waktu yang lama, sehingga penting sekali bagi siswa untuk memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi (Julianingsih dkk., 2013). Berdasarkan Taksonomi Bloom yang telah direvisi, proses kognitif

dibedakan menjadi dua, antara lain keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) meliputi mengingat (C1), memahami (C2) dan menerapkan (C3) sedangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi menganalisa (C4), mengevaluasi (C5) dan menciptakan (C6) (Wilson, 2016).

Keterampilan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai keterampilan berpikir kritis, logika, reflektif, metakognitif, dan kreatif (Limbach & Waugh, 2022). Semua keterampilan tersebut akan aktif ketika seseorang menghadapi permasalahan yang tidak biasa, ketidakpastian, pertanyaan dan pilihan. Keberhasilan penerapan keterampilan berpikir tingkat tinggi terlihat pada penjelasan, pengambilan keputusan, penampilan dan produk yang valid (Widyaningsih dkk., 2021). Keterampilan berpikir tingkat tinggi terjadi ketika seseorang memperoleh informasi baru dan informasi lama yang tersimpan dalam memori saling berhubungan serta memperluas informasi tersebut untuk mencapai tujuan atau menemukan kemungkinan jawaban dalam situasi baru.

Memberikan pembelajaran yang mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi bukanlah suatu cara yang mudah. Ada beberapa kendala yang perlu diantisipasi oleh guru, pengajaran dianggap sebagai transmisi pengetahuan, pembelajaran berpikir tingkat tinggi melibatkan cakupan konten tertentu tetapi meluas, ekspektasi guru terhadap siswa rendah, ruang kelas besar, kurangnya guru merencanakan waktu, budaya mengajar yang mengisolasi guru (Fischer dkk., 2011). Oleh karena itu, konsep keterampilan berpikir tingkat tinggi yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada gagasan berpikir tingkat tinggi dari taksonomi Bloom yang telah direvisi.

2.5 Validitas, Reliabilitas, Daya Beda dan Tingkat Kesukaran

Produk hasil pengembangan perangkat pembelajaran harus memenuhi kriteria yang telah ditentukan untuk mengetahui kualitas dari produk pengembangan. Terdapat tiga aspek mutu sebagai pertimbangan dalam menentukan kualitas pengembangan instrumen asesmen, yakni kevalidan, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran (Amir dkk., 2024).

2.5.1 Validitas

Validitas adalah ukuran sejauh mana instrumen benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur (Amelia & Erita, 2024). Validitas meliputi validitas konten (kesesuaian dengan materi yang diukur), validitas konstruk, dan validitas kebahasaan. Validasi dilakukan melalui penilaian ahli dan revisi produk untuk memastikan instrumen tepat guna dan akurat dalam fungsi pengukuran. Hasil validasi oleh validator kemudian digunakan untuk perbaikan butir-butir soal yang dikembangkan. Soal yang telah diperbaiki selanjutnya dibuat menjadi instrumen asesmen yang diujicobakan (Julianingsih dkk., 2013).

Dalam pengembangan asesmen, butir soal yang termasuk kriteria rendah menunjukkan ketidaksesuaian atau ketidaklayakan sehingga perlu direvisi secara signifikan atau dihapus jika perbaikan tidak memungkinkan. Kategori sedang menandakan butir soal masih dapat digunakan dengan perbaikan agar kualitasnya meningkat, sedangkan kategori tinggi menunjukkan instrumen sudah valid dan layak digunakan tanpa perlu revisi (An Nabil dkk., 2022). Pendekatan ini bertujuan menjaga kualitas asesmen agar dapat menghasilkan pengukuran yang valid dan reliabel. Dalam konteks pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA), validitas sangat penting agar instrumen benar-benar mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa secara akurat.

2.5.2 Reliabilitas

Reliabilitas mengacu pada konsistensi dan kestabilan hasil pengukuran instrumen. Instrumen yang reliabel akan menghasilkan skor yang konsisten jika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama (Amelia & Erita, 2024). Dalam pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA), reliabilitas penting untuk memastikan bahwa pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi tidak dipengaruhi oleh faktor kebetulan atau kesalahan pengukuran.

2.5.3 Daya Beda

Daya beda menunjukkan kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara peserta yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Butir soal dengan daya

beda tinggi akan dijawab benar oleh peserta yang berkemampuan tinggi dan salah oleh peserta yang berkemampuan rendah (Desiriah & Setyarsih, 2021). Dalam konteks instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA), daya beda yang baik memastikan bahwa soal dapat secara efektif mengidentifikasi tingkat keterampilan berpikir siswa.

2.5.4 Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah ukuran seberapa sulit suatu butir soal bagi siswa. Dalam pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA), tingkat kesukaran harus disesuaikan agar soal dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara efektif. Soal yang terlalu mudah atau terlalu sulit kurang mampu membedakan kemampuan siswa (Desiriah & Setyarsih, 2021). Oleh karena itu, keseimbangan antara soal mudah, sedang, dan sulit diperlukan sesuai tujuan asesmen.

2.6 Penelitian Relevan

Penelitian mengenai pembelajaran IPA dengan menggunakan modul dan gambar yang pernah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 1 Penelitian Relevan

Penulis (Tahun)	Judul	Hasil dan Rekomendasi Penelitian Mendatang
Putri dkk (2023)	<i>Real Picture Analysis Modules: Empowering Critical Thinking in Science Education</i>	Hasil: penggunaan modul analisis gambar nyata secara signifikan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran sains. Rekomendasi: Penggunaan modul analisis gambar nyata direkomendasikan untuk diintegrasikan dalam pembelajaran sains serta mengukur dampak modul ini pada aspek keterampilan lain.
(Amir dkk., 2024)	Pengembangan Instrumen Tes <i>Higher Order Thinking Skills</i> (HOTS) Peserta Didik pada Mata Pelajaran Fisika	Hasil: Dari 20 soal yang dikembangkan dan diuji, 13 soal memenuhi kriteria kelayakan (validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran) sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan HOTS siswa Rekomendasi: Penerapan instrumen HOTS perlu diperluas ke materi lain dalam fisika maupun mata pelajaran lain

(Desiriah & Setyarsih, 2021)	Tinjauan Literatur Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Fisika Di SMA	<p>Hasil: instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi perlu dikembangkan berkaitan dengan tuntutan abad 21 dan hasil survey PISA dan TIMSS tentang capaian mutu pendidikan. Salah satu bentuk instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan yaitu essay. Dalam melakukan pengembangan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi ada beberapa kriteria yang dapat diperhatikan yaitu indikator soal HOTS, stimulus, permasalahan dalam soal, memperhatikan taksonomi bloom dan menggunakan KKO yang sesuai. Materi Usaha dan Energi merupakan salah satu materi yang digunakan dalam lima tahun terakhir.</p> <p>Rekomendasi: Sangat dianjurkan seluruh instrumen penilaian HOTS menjalani proses uji kelayakan melalui validasi ahli (validator), uji coba terbatas/lapangan, revisi produk, dan analisis hasil pengujian.</p>
Hanna et al (2016)	Model Pembelajaran Tema Konsep Disertai Media Gambar pada Pembelajaran Fisika di SMA	<p>Hasil: Aktivitas belajar siswa dengan model pembelajaran disertai gambar termasuk dalam kategori aktif dan memperoleh hasil belajar yang lebih baik daripada dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di sekolah.</p> <p>Rekomendasi: Pengembangan bahan ajar disertai gambar.</p>

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan desain penelitian yang mengacu pada model penelitian pengembangan 4D dengan tahapan *Define, Design, Develop* dan *Disseminate* sebagaimana pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Tahapan penelitian pengembangan model 4D

Tahapan Pengembangan	Aktivitas	Tujuan
<i>Define</i>	Mengumpulkan data dan realita sebanyak mungkin.	Menemukan permasalahan, kelemahan atau suatu kondisi yang menjadi pendorong pengembangan suatu produk
<i>Design</i>	Menyusun rencana produk pengembangan dengan detail.	Merumuskan alternatif pemecahan masalah
<i>Develop</i>	Pembuatan produk; validasi ahli; perbaikan produk; uji coba terbatas; perbaikan lanjutan; uji coba kelompok besar	Melaksanakan rencana yang telah disusun
<i>Disseminate</i>	Menyebarkan produk hasil pengembangan	Penyebarluasan sebagai upaya transfer ilmu dan memberikan manfaat atas hasil penelitian yang telah dilakukan.

(Sudikan dkk., 2023)

3.2 Subjek, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian pengembangan instrumen asesmen berbasis *RPA* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa ini dilakukan di empat SMP Negeri di Kabupaten Jember, yaitu SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember, SMPN 1 Panti dan SMPN 1 Rambipuji. Penelitian dilaksanakan pada tahun ajaran 2024/2025 semester ganjil dan genap dengan sampel peserta didik kelas VIII sebanyak dua kelas di setiap sekolah.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional yang digunakan dalam penelitian ini antara lain:

3.3.1 Instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis*

Instrumen asesmen yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa soal-soal uraian yang disusun berdasarkan gambar nyata (*real picture*) yang relevan dengan

konteks kehidupan sehari-hari. *Real Picture Analysis* digunakan untuk memicu analisis siswa terhadap fenomena fisika yang berkaitan dengan materi usaha dan energi. Instrumen ini bertujuan untuk mengevaluasi keterampilan berpikir tingkat tinggi.

3.3.2 Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Dalam penelitian ini, keterampilan berpikir tingkat tinggi didefinisikan sebagai kemampuan kognitif siswa untuk menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan menciptakan (C6) berdasarkan taksonomi Bloom yang telah direvisi. Keterampilan ini mencakup proses berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan kreatif yang muncul saat siswa dihadapkan pada permasalahan kontekstual. Pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi dilakukan melalui soal berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) pada materi usaha dan energi, yang dirancang untuk menilai kemampuan siswa dalam mengaitkan pengetahuan, menganalisis gambar, mengevaluasi informasi, dan merancang solusi secara ilmiah.

3.3.3 Validitas

Dalam penelitian ini, validitas didefinisikan sebagai sejauh mana instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara tepat, ditinjau dari aspek isi, konstruk, dan kebahasaan. Validitas diperoleh melalui penilaian ahli (*expert judgment*) dan revisi instrumen berdasarkan masukan, untuk menjamin kesesuaian soal dengan kompetensi yang diukur. Butir soal yang termasuk kriteria rendah perlu direvisi secara signifikan atau dihapus jika perbaikan tidak memungkinkan. Butir soal dengan kategori sedang masih dapat digunakan dengan perbaikan agar kualitasnya meningkat, sedangkan kategori tinggi menunjukkan butir soal sudah valid dan layak digunakan tanpa perlu revisi.

3.3.4 Reliabilitas

Dalam penelitian ini, reliabilitas didefinisikan sebagai tingkat konsistensi hasil yang diberikan oleh instrumen ketika digunakan dalam kondisi yang sama. Instrumen dikatakan reliabel jika skor yang diperoleh siswa bersifat stabil dan tidak dipengaruhi oleh faktor kebetulan atau kesalahan pengukuran, sehingga dapat dipercaya dalam menilai keterampilan berpikir tingkat tinggi.

3.3.5 Daya Beda

Daya beda didefinisikan sebagai kemampuan suatu butir soal untuk membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Butir soal yang memiliki daya beda baik akan lebih banyak dijawab benar oleh siswa dengan keterampilan berpikir tinggi, dan dijawab salah oleh siswa yang kurang menguasai materi, sehingga mampu mengidentifikasi variasi kemampuan siswa secara efektif.

3.3.6 Tingkat Kesukaran

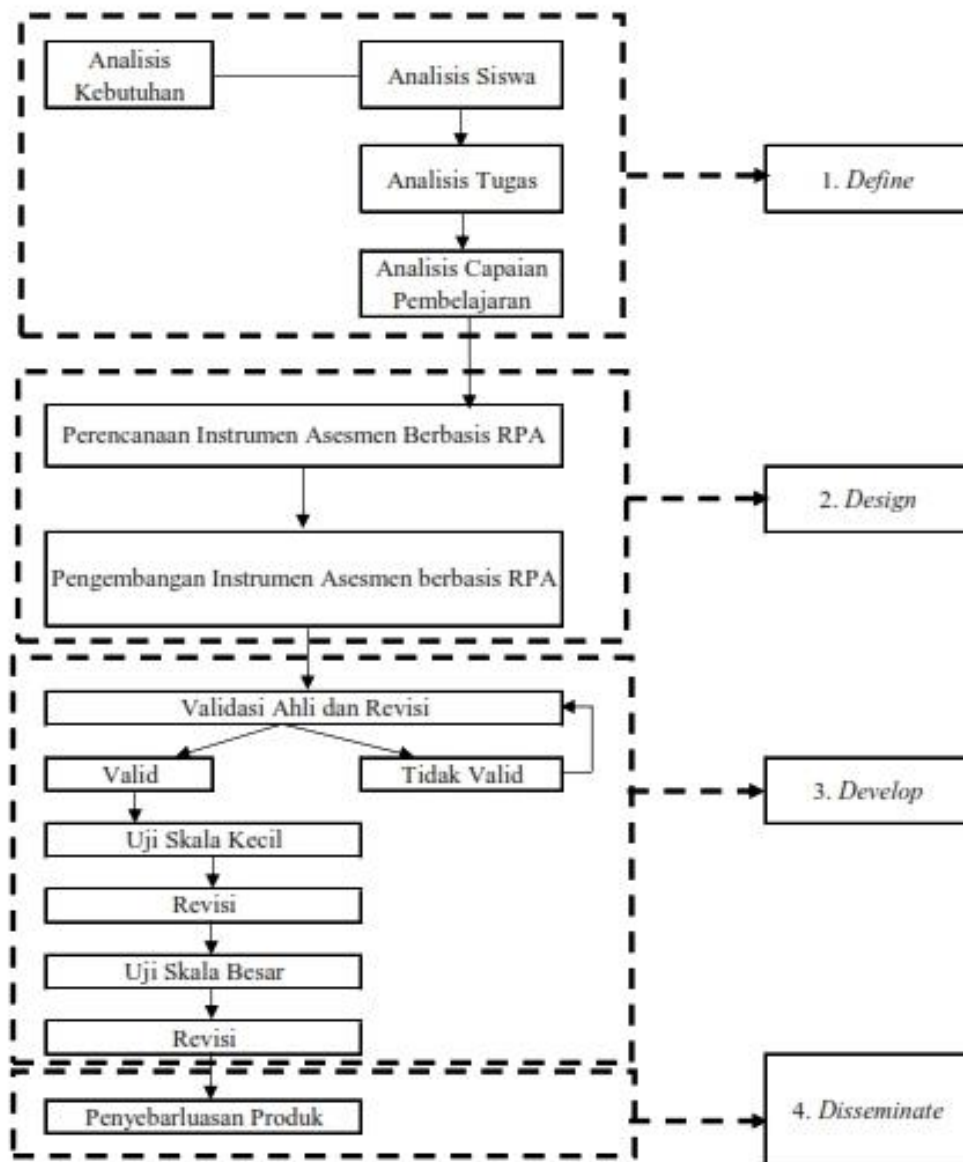
Tingkat kesukaran didefinisikan sebagai proporsi siswa yang dapat menjawab benar suatu butir soal. Soal dikatakan baik jika tingkat kesukarannya berada dalam rentang yang memungkinkan pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi secara optimal, yaitu tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit, sehingga dapat menggambarkan kemampuan siswa secara proporsional.

3.3.7 Materi Usaha dan Energi

Dalam penelitian ini, materi Usaha dan Energi didefinisikan sebagai kumpulan konsep fisika yang membahas hubungan antara gaya, perpindahan, usaha, energi, serta prinsip kekekalan energi dalam suatu sistem. Pemahaman siswa terhadap materi ini diukur melalui kemampuan mereka dalam menganalisis fenomena kontekstual yang disajikan dalam bentuk *Real Picture Analysis* (RPA), mengaitkan antar konsep, serta menghindari miskonsepsi yang umum terjadi dalam pembelajaran usaha dan energi.

3.4 Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan instrument asesmen berbasis *RPA* untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa mengacu pada model penelitian dan pengembangan 4D yang meliputi *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate* sebagaimana pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan prosedur pengembangan

Berikut ini penjelasan lebih lanjut mengenai tahapan dalam proses pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis *RPA* untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa:

3.4.1 Tahap *Define*

Tahap *Define* terdiri dari kegiatan analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran. Analisis kebutuhan dilakukan terlebih dahulu dengan mengkaji dan mengumpulkan data informasi mengenai penilaian pembelajaran Fisika melalui berbagai literatur dan penyebaran angket kepada guru.

Tujuan dari analisis kebutuhan adalah untuk mengidentifikasi faktor – faktor penghambat dan fakta di lapangan dalam proses pembelajaran dan penilaian, khususnya dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Penyebaran angket dilakukan kepada beberapa guru Fisika mengenai proses penilaian pembelajaran Fisika, kendala dan tantangan yang dihadapi selama proses pembelajaran, media pembelajaran yang digunakan serta strategi yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan penilaian.

Analisis siswa merupakan analisis terkait kompetensi dan kondisi riil siswa yang akan melaksanakan proses penilaian, termasuk kompetensi yang sudah dimiliki siswa sebelum memasuki pembelajaran. Analisis siswa dilakukan dengan mengkaji dan mengumpulkan data informasi mengenai penilaian pembelajaran Fisika melalui berbagai literatur dan penyebaran angket kepada siswa. Selanjutnya dilakukan analisis tugas, yakni mengidentifikasi keterampilan utama yang harus diperoleh oleh siswa. Analisis ini juga dilakukan untuk memastikan cakupan peran dari instrument asesmen yang akan disusun. Berikutnya dilakukan analisis capaian pembelajaran yang akan menjadi dasar penyusunan instrument asesmen untuk digunakan oleh guru dan siswa. Analisis capaian pembelajaran dilakukan dengan mengidentifikasi Capaian Pembelajaran sesuai Keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 032/H/Kr/2024 Tentang Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka. Hal ini dilakukan agar instrumen asesmen sesuai dengan tuntutan kurikulum yang berlaku.

Hasil analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran mendasari perumusan latar belakang permasalahan penelitian sehingga dapat dirumuskan judul penelitian yang akan dilakukan yakni “Pengembangan Instrumen Asesmen Berbasis *Real Picture Analysis (RPA)* untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Kelas VIII pada Materi Usaha dan Energi”.

3.4.2 Tahap *Design*

Tahap *Design* instrument asesmen berbasis RPA untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat siswa pada materi usaha dan energi terdiri dari

penetapan tujuan asesmen, mendesain kisi – kisi butir soal, menyusun butir soal keterampilan berpikir tingkat tinggi beserta pedoman penskorannya. Instrumen asesmen berbasis *RPA* yang dikembangkan mengintegrasikan gambar nyata di sekitar siswa untuk dianalisis secara konsep Fisika.

3.4.3 Tahap *Development*

Kegiatan pada tahap ini meliputi validasi ahli dan praktisi terhadap instrumen asesmen berbasis RPA, serta uji coba terbatas pada peserta didik. Sebelum uji coba dilakukan, peserta didik terlebih dahulu diberikan pembelajaran berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) untuk membiasakan mereka dengan konteks berpikir dan representasi visual yang akan muncul dalam asesmen. Hal ini dilakukan agar instrumen benar-benar mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara valid dan sesuai konteks autentik pembelajaran.

Validasi dilakukan oleh pakar dan praktisi. Apabila produk yang dihasilkan telah valid, maka dapat dilanjutkan ke tahap berikutnya. Namun, apabila produk tidak valid, maka harus dilakukan revisi dan divalidasi ulang hingga valid. Setelah produk yang dikembangkan dinyatakan valid, maka produk dilanjutkan ke uji terbatas.

Uji terbatas dilakukan kepada 30 siswa kelas VIII SMP dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan yakni instrumen asesmen berbasis RPA dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil respon siswa pada uji coba skala kecil kemudian dianalisis kevalidan, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya. Hasil dari uji coba terbatas akan digunakan sebagai evaluasi yang kemudian dijadikan dasar revisi selanjutnya apabila terdapat hal yang tidak sesuai dengan harapan. Uji coba dan revisi dilakukan berulang dengan tujuan memperoleh instrumen yang efektif dan konsisten.

Hasil revisi uji terbatas skala kecil diujikan kembali pada kelompok besar sebanyak 180 siswa kelas VIII SMP dengan tujuan untuk mengetahui apakah produk yang dikembangkan yakni instrumen asesmen berbasis RPA dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil respon siswa pada uji coba skala besar kemudian dianalisis kevalidan, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukarannya sehingga diperoleh produk final yang akan disebarluaskan.

3.4.4 Tahap *Disseminate*

Tahap ini bertujuan untuk memperluas skala penggunaan instrumen asesmen berbasis RPA yang telah dikembangkan. Penyebarluasan dilakukan dengan cara memberikan paket instrumen asesmen berbasis RPA kepada guru IPA untuk digunakan mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes yang diberikan kepada siswa. Instrumen pengumpulan data yang digunakan untuk mengukur karakteristik dan kualitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) adalah sebagai berikut:

3.5.1 Lembar Validasi

Lembar validasi digunakan untuk mengukur kevalidan paket instrument asesmen dari tiga aspek utama, yaitu aspek konstruk, bahasa, dan materi. Lembar validasi dirancang dengan penilaian skala lima poin, yakni sangat setuju dengan skor 5, setuju dengan skor 4, cukup setuju dengan skor 3, tidak setuju dengan skor 2 dan sangat tidak setuju dengan skor 1. Validasi ini melibatkan dua dosen Fisika dan satu guru IPA SMP Kelas VIII.

3.5.2 Paket Instrument Asesmen

Paket instrument asesmen terdiri dari 30 soal essay. Data yang dikumpulkan berupa respons siswa terhadap setiap butir soal, yang selanjutnya dianalisis untuk mengetahui reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran serta sejauh mana produk dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Validitas Ahli

Validasi terhadap butir soal berdasarkan tiga aspek telaah yaitu aspek materi, konstruksi dan bahasa. Analisis penilaian butir soal tes menggunakan formula *Aiken's V* untuk menghitung *content validity coefficient* (Budiastra dkk., 2020).

$$V = \sum \frac{s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan:

s	=	$r - lo$
r	=	angka yang diberikan oleh validator
lo	=	angka penilaian validitas terendah
n	=	jumlah validator
c	=	angka penilaian validitas tertinggi

Tabel 3. 2 Kategori Interval Tingkat Validitas

Nilai Siswa	Kriteria
$V \leq 0,4$	Validitas rendah
$0,4 < V < 0,8$	Validitas sedang
$V \geq 0,8$	Validitas tinggi

3.6.2 Validitas Instrumen Asesmen Berbasis RPA

Teknik yang dapat digunakan untuk menentukan validitas suatu soal adalah dengan mengkorelasikan skor yang diperoleh masing – masing siswa pada masing – masing butir soal dengan skor total. Rumus korelasi product moment yang digunakan untuk mengetahui validitas item yaitu (Okyanida dkk., 2024):

$$r_{hitung} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (N\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (N\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{hitung}	=	validitas
X	=	skor tiap siswa pada soal tersebut
Y	=	skor total tiap siswa
N	=	jumlah seluruh siswa
ΣX	=	jumlah skor seluruh siswa pada soal tersebut
ΣY	=	jumlah skor total seluruh siswa pada soal tersebut

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir item soal dinyatakan valid

3.6.3 Reliabilitas Instrumen Asesmen Berbasis RPA

Reliabilitas instrument asesmen berbasis RPA berupa soal uraian dapat dianalisis dengan persamaan *Cronbach-Alpha* sebagai berikut (Desiriah & Setyarsih, 2021):

$$\beta = \frac{M}{M - 1} \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^m S_i^2}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

β	=	Reliabilitas
M	=	jumlah standar deviasi tiap item

$$\sum_{i=1}^m S_i^2 = \text{jumlah varians butir tes}$$

$$S_t^2 = \text{variens total}$$

Tabel 3.3 Kategori Interval Tingkat Reliabilitas

Nilai Siswa	Kriteria
$0,00 < \beta \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < \beta \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < \beta \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < \beta \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < \beta \leq 1,00$	Sangat tinggi

3.6.4 Taraf Kesukaran Instrumen Asesmen Berbasis *RPA*

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

- P = angka indeks kesukaran item
 B = banyaknya siswa yang dapat menjawab dengan benar terhadap butir item tes
 JS = jumlah siswa yang mengikuti tes

Tabel 3.4 Kategori Interval Tingkat Kesukaran (Okyanida dkk., 2024)

Nilai Siswa	Kriteria
0,00 – 0,15	Sangat sukar sebaiknya diganti
0,16 – 0,30	Sukar
0,30 – 0,70	Sedang
0,71 – 0,85	Mudah
0,86 - 1	Sangat mudah sebaiknya diganti

3.6.5 Daya Beda Instrumen Asesmen Berbasis *RPA*

$$D = P_A - P_B$$

Keterangan:

- D = angka indeks diskriminasi
 P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.5 Kategori Interval Daya Beda (Desiriah & Setyarsih, 2021)

Nilai Siswa	Kriteria
Negatif – 0,09	Sangat buruk sebaiknya diganti
0,10 – 0,19	Buruk
0,20 – 0,29	Cukup
0,30 – 0,49	Baik
0,5 – 1,00	Baik Sekali

3.6.7 Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Pengukuran kemampuan berpikir tingkat tinggi dilakukan untuk mengukur tinggi atau rendahnya kemampuan siswa pada butir soal C4, C5 dan C6. Teknik analisis data yang digunakan berupa analisis deskriptif dan perhitungan persentase sebagai berikut (Wakhidyah dkk., 2023).

$$P_H = \frac{\Sigma A}{\Sigma N} \times 100\%$$

Keterangan:

P_H = persentase kemampuan berpikir tingkat tinggi

ΣA = skor yang diperoleh siswa

ΣN = skor maksimal butir soal

Tabel 3. 6 Kategori Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Persentase	Kriteria
81 - 100	Sangat Baik
61 - 80	Baik
41 - 60	Cukup
21 - 40	Kurang
0 - 20	Sangat Kurang

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

Pengembangan instrumen penilaian berdasarkan pada indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi yang meliputi: Pengembangan dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan 4D yang terdiri dari empat tahapan yaitu *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate*.

4.1.1 Hasil *Define*

Hasil analisis tahap *Define* ini meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran sebagai berikut:

a. Analisis Awal

Pengumpulan data informasi analisis kebutuhan diperoleh melalui pengisian angket oleh guru IPA SMP untuk menemukan permasalahan yang ada di lapangan. Angket diberikan kepada 15 orang guru IPA di Kabupaten Jember. Adapun hasil angket kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Angket Analisis Kebutuhan

Pernyataan	Jawaban	Persentase
Respon siswa terhadap materi usaha, energi dan pesawat sederhana di kelas	Siswa kebingungan karena materinya abstrak	26,7
	Siswa kurang tertarik dengan materi usaha, energi dan pesawat sederhana	40,0
	Siswa senang dengan materi usaha, energi dan pesawat sederhana	33,3
Soal asesmen yang Bapak/Ibu gunakan telah mengandung HOTS	Ya, beberapa soal	40,0
	Belum sama sekali	53,3
	Ya, semua soal	6,7
Kendala Bapak/Ibu dalam penyusunan soal HOTS	Belum memahami kriteria soal HOTS	13,3
	Terlalu sulit untuk menyusun soal HOTS	33,3
	Kurang referensi dalam penyusunan soal HOTS	26,7
	Siswa belum mampu mengerjakan soal HOTS	20,0
	HOTS belum dibutuhkan dalam pembelajaran	6,7
Sumber yang digunakan dalam pembuatan soal?	Buku dari penerbit luar	26,7
	Internet	40,0
	MGMP	20,0
	Soal tahun sebelumnya	13,3
Bapak/Ibu pernah menggunakan media gambar nyata sebagai media asesmen	Iya, sering	26,7
	Belum Pernah	73,3

Hasil angket analisis kebutuhan sebagaimana Tabel 4.1 menunjukkan bahwa sebanyak 26,7% siswa mengalami kebingungan dan 40% kurang tertarik terhadap materi yang bersifat abstrak, sehingga diperlukan pendekatan konkret dan kontekstual seperti penggunaan gambar nyata. Selain itu, sebanyak 53,3% guru belum menggunakan asesmen berpikir tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan berbagai kendala seperti kesulitan menyusun soal, kurangnya referensi, dan belum memahami kriteria soal berpikir tingkat tinggi. Di sisi lain, penggunaan media gambar nyata dalam asesmen juga masih sangat minim yakni hanya 26,7%. Oleh karena itu, pengembangan instrumen asesmen berbasis gambar nyata yang selanjutnya disebut *Real Picture Analysis* (RPA) menjadi langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman siswa, sekaligus mendorong peningkatan kualitas asesmen yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad 21.

Berdasarkan analisis kebutuhan, data mengungkapkan tantangan penting dalam keterlibatan dan pemahaman siswa terkait konsep fisika abstrak; khususnya, lebih dari seperempat siswa mengalami kebingungan, dan 40% menyatakan minat yang rendah terhadap materi abstrak. Hal ini menunjukkan kebutuhan kritis akan strategi pengajaran dan alat penilaian yang menyediakan representasi konkret dan kontekstual untuk memfasilitasi pemahaman. Bersamaan dengan itu, lebih dari separuh guru yang disurvei melaporkan tidak memanfaatkan penilaian keterampilan berpikir tingkat tinggi, terutama karena kesulitan dalam perumusan pertanyaan, kurangnya referensi yang memadai, dan pemahaman yang terbatas tentang kriteria keterampilan berpikir tingkat tinggi. Lebih lanjut, sedikitnya penggunaan media gambar dalam penilaian yakni hanya digunakan oleh sekitar seperempat guru, menggarisbawahi kesenjangan dalam mengintegrasikan stimulus autentik yang dapat menjembatani keabstrakan konseptual dengan konteks nyata. Data ini mendukung pengembangan strategis instrumen penilaian berbasis RPA, yang menggabungkan stimulus visual dunia nyata untuk meningkatkan keterlibatan kognitif dan lebih selaras dengan tuntutan pendidikan abad ke-21.

b. Analisis Siswa

Pengumpulan data informasi analisis siswa diperoleh melalui pengisian angket oleh siswa SMP untuk menemukan permasalahan yang ada di lapangan. Angket diberikan kepada 180 siswa SMP di Kabupaten Jember. Adapun hasil angket kebutuhan dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Angket Analisis Siswa

Pernyataan	Jawaban	Persentase
Kesulitan yang dialami dalam pembelajaran IPA	Materi kurang menarik	26,1
	Materi abstrak	20
	Terlalu banyak hitungan/ rumus	36,1
	Penjelasan guru kurang mudah dipahami	17,8
Motivasi dan minat peserta didik dalam belajar IPA	Tidak tertarik	14,4
	Biasa saja	27,2
	Tertarik	37,8
	Sangat tertarik	20,6
Saat belajar materi IPA, saya lebih mudah memahami konsep jika:	Guru menjelaskan dengan kata - kata saja	6,1
	Ada contoh soal hitungan	41,1
	Ada gambar/ ilustrasi sederhana	52,8
Saat mengerjakan soal IPA, saya lebih mudah memahami jika soal dilengkapi dengan gambar	Tidak setuju	20,6
	Ragu - Ragu	35,6
	Setuju	43,9
Seberapa sering kamu menghubungkan materi IPA dengan kehidupan sehari - hari	Tidak pernah	17,2
	Jarang	43,3
	Kadang - Kadang	22,8
	Sering	12,2
	Selalu	4,4

Berdasarkan hasil angket analisis siswa pada Tabel 4.2, diketahui bahwa 36,1% siswa mengalami kesulitan belajar IPA karena terlalu banyak perhitungan dan rumus, 26,1% menganggap materi kurang menarik, dan 20% merasa kesulitan memahami materi yang bersifat abstrak. Meskipun demikian, motivasi belajar siswa tergolong cukup baik, dengan 37,8% siswa menyatakan tertarik dan 20,6% sangat tertarik terhadap mata pelajaran IPA. Selain itu, 52,8% siswa menyatakan lebih mudah memahami konsep jika disertai gambar atau ilustrasi sederhana, dan 43,9% merasa terbantu dengan soal yang dilengkapi gambar. Namun, 43,3% siswa jarang mengaitkan materi IPA dengan kehidupan sehari-hari. Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan akan media penilaian yang dapat mengurangi sifat abstrak materi serta meningkatkan keterhubungan konsep dengan realitas sehari-

hari. Oleh karena itu, pengembangan instrumen asesmen berbasis gambar nyata atau *Real Picture Analysis* (RPA) dipandang sebagai langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan konsep, meningkatkan pemahaman siswa, dan mendukung kualitas asesmen yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Data pada Tabel 4.2 menunjukkan bahwa sebagian besar siswa menghadapi tantangan dalam mempelajari sains karena sifat abstrak materi dan dominasi perhitungan dan rumus, yang dapat menghambat keterlibatan dan pemahaman. Meskipun hampir 60% siswa menyatakan minat positif terhadap sains, masih terdapat kesenjangan yang cukup besar dalam menghubungkan konsep-konsep ilmiah dengan pengalaman sehari-hari, sebagaimana ditunjukkan oleh rendahnya frekuensi siswa yang menghubungkan materi dengan kehidupan nyata. Temuan bahwa lebih dari separuh siswa mendapat manfaat dari alat bantu visual, seperti gambar atau ilustrasi sederhana, menyoroti pentingnya mengintegrasikan dukungan visual dan kontekstual ke dalam penilaian dan desain instruksional untuk meningkatkan pemahaman. Hal ini menggarisbawahi perlunya alat penilaian seperti *Real Picture Analysis* (RPA) yang memanfaatkan rangsangan visual yang konkret dan autentik untuk menjembatani konten ilmiah abstrak dengan pemahaman nyata, yang pada akhirnya mendorong keterlibatan kognitif yang lebih dalam.

c. Analisis Tugas

Pada era pembelajaran Abad 21, siswa membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi agar dapat bersaing dan mampu menyelesaikan permasalahan dan menghadapi tantangan yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Instrumen penilaian berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) merupakan alternatif evaluasi yang efektif untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan menyajikan soal yang didasarkan pada gambar nyata dari kehidupan sehari-hari, instrumen ini mendorong siswa untuk tidak sekadar menghafal konsep, tetapi menganalisis hubungan antarkonsep, mengevaluasi informasi secara kritis, serta menerapkan pengetahuan Fisika dalam konteks yang relevan. *Real Picture Analysis* (RPA) berfungsi sebagai stimulus yang mengaktifkan kemampuan berpikir tingkat

tinggi seperti menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Dengan pendekatan ini, proses asesmen menjadi lebih bermakna, kontekstual, dan mampu mencerminkan kompetensi abad 21 yang diharapkan.

d. Analisis Capaian Pembelajaran

Analisis capaian pembelajaran dilakukan untuk mengidentifikasi, memperinci, serta menyusun konsep-konsep yang relevan dengan kurikulum yang berlaku. Hasil analisis capaian pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Analisis Capaian Pembelajaran

<i>Elemen</i>	Pemahaman IPA
<i>Materi</i>	Usaha, Energi dan Pesawat Sederhana
<i>Capaian Pembelajaran (CP)</i>	Pada akhir fase D, siswa mampu memahami hubungan konsep usaha dan energi, termasuk pesawat sederhana.
<i>Tujuan Pembelajaran</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mampu menjelaskan variabel-variabel yang mempengaruhi efektivitas usaha dengan benar 2. Siswa mampu menguraikan gaya-gaya yang menyebabkan terjadinya usaha secara lengkap dan tepat 3. Siswa mampu menganalisis nilai usaha melalui gambar nyata secara kritis 4. Siswa mampu mengevaluasi nilai usaha dari beberapa fenomena dengan tepat 5. Siswa dapat menjelaskan jenis-jenis energi dengan tepat 6. Siswa mampu menjelaskan hubungan antara usaha dan energi dengan benar 7. Siswa mampu menganalisis konsep energi melalui gambar nyata secara kritis 8. Siswa mampu menganalisis cara kerja beberapa pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari sesuai konsep sains

Lingkup materi disesuaikan dengan kurikulum yang digunakan, yakni kurikulum merdeka untuk jenjang SMP yang termasuk dalam fase D. Lingkup materi yang digunakan adalah materi usaha dan energi. Tujuan pembelajaran disesuaikan dengan capaian pembelajaran yang ditetapkan dalam Kurikulum Merdeka yang berlaku.

4.1.2 Hasil *Design*

Tahap *Design* terdiri dari kegiatan membuat rancangan instrument asesmen berbasis RPA untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi usaha dan energi. Instrumen asesmen berbasis *RPA* yang dikembangkan

mengintegrasikan gambar nyata di sekitar siswa untuk dianalisis secara konsep Fisika. Hasil dari proses *Design* adalah paket instrument asesmen berbasis RPA yang di dalamnya terdapat indicator soal, perangkat asesmen dan pedoman penskoran.


Instrumen Asesmen disusun berdasarkan capaian dan tujuan pembelajaran pada materi Usaha dan Energi untuk memastikan keterkaitan antara butir soal, kompetensi yang akan diukur, serta konteks nyata dalam kehidupan sehari-hari. Indikator butir soal dikembangkan dengan mencantumkan aspek keterampilan berpikir tingkat tinggi yakni level kognitif berdasarkan Taksonomi Bloom revisi antara lain menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Perancangan butir soal uraian menggunakan stimulus gambar nyata - *Real Picture Analysis* (RPA) yang dipilih berdasarkan fenomena kontekstual di sekitar siswa, bertujuan untuk mengukur kemampuan analisis, evaluasi dan aplikasi konsep Fisika secara bermakna. Pedoman penskoran disusun secara analitik untuk memberikan pedoman yang jelas dan objektif dalam menilai jawaban siswa. Tampilan umum beserta fitur-fitur yang terdapat dalam paket instrumen asesmen dapat dilihat pada Gambar 4.1, 4.2 dan 4.3.



Gambar 4.1 Halaman Depan Instrument Asesmen Berbasis *Real Picture Analysis* (RPA)

Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi : C5
 Indikator Soal : Disajikan gambar dan tabel, siswa dapat mengevaluasi hubungan antara gaya, usaha, dan perpindahan

Pak Budi yang memiliki gaya dorong maksimal 200 N kesulitan mendorong sebuah piano seperti ditunjukkan pada gambar berikut, karena gaya gesekan antara lantai dengan piano 250 N.



Untuk membantu Pak Budi, ada lima orang dengan kemampuan gaya dorong maksimum masing – masing ditunjukkan dalam tabel berikut.

No.	Nama	Gaya Dorong Maksimum
1.	Pak Adi	250 N
2.	Pak Banu	240 N
3.	Pak Cakra	150 N
4.	Pak Davin	200 N
5.	Pak Elang	260 N

Agar piano dapat didorong dengan usaha sebesar 7000 Joule dan berpindah sejauh 10 meter, maka tentukan tiga orang yang dapat membantu Pak Budi.

Gambar 4.2 Halaman Butir Soal yang Mencakup Aspek Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Indikator Soal dan Narasi Butir Soal Berbasis *Real Picture Analysis* (RPA)

Diketahui:	Skor
$F_{Budi} = 200 \text{ N}$ $f_g = 250 \text{ N}$ $W = 7000 \text{ Joule}$ $s = 10 \text{ m}$	3
Ditanya:	
Tiga orang yang dapat membantu Pak Budi	2
Jawab:	
Untuk menentukan orang – orang yang memungkinkan untuk membantu, terlebih dahulu mencari gaya dorong maksimum yang bisa diberikan melalui konsep Usaha. $W = \sum F \times s$ $7000 = (200 + n \cdot F - 250) \times 10$ $700 = 200 + n \cdot F - 250$ $700 - 200 + 250 = n \cdot F$ $750 = n \cdot F$	2
Orang – orang yang memungkinkan adalah Pak Adi (250 N) + Pak Banu (240 N) + Pak Elang (260 N) = 750 N.	2
	1

Gambar 4.3 Halaman Butir Soal yang Mencakup Pembahasan serta Pedoman Penskoran

Paket instrumen asesmen berbasis RPA ini selanjutnya direncanakan untuk divalidasi oleh ahli guna menjamin kualitas konstruk, kejelasan bahasa, dan ketepatan materi sebelum tahap pengembangan lebih lanjut.

4.1.3 Hasil *Develop*

Tahap *Develop* terdiri dari validasi ahli dan praktisi terhadap instrumen asesmen berbasis RPA, serta uji coba terbatas pada peserta didik. Sebelum uji coba dilakukan, peserta didik terlebih dahulu diberikan pembelajaran berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) untuk membiasakan mereka dengan konteks berpikir dan representasi visual yang akan muncul dalam asesmen. Hal ini dilakukan agar instrumen benar-benar mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara valid dan sesuai konteks pembelajaran.

a. Hasil Validasi Ahli

Instrumen asesmen berbasis RPA terdiri atas 30 butir berbentuk uraian. Soal uraian memiliki penilaian subjektif tergantung kelengkapan jawaban peserta didik dengan rentang nilai 1 hingga 10. Butir soal yang akan diujikan harus memiliki kriteria yang valid. Hasil validitas instrumen asesmen berbasis RPA diperoleh dari pengujian kevalidan dengan aspek berupa validasi konstruk, materi, dan bahasa oleh tiga validator. Hasil dari validasi ahli akan menentukan valid atau tidaknya instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang telah dibuat sebelum diujikan kepada siswa. Apabila hasil validasi dinyatakan valid, maka instrumen siap untuk diujikan kepada siswa. Hasil validasi ahli ditunjukkan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Validasi Ahli

HASIL ANALISIS VALIDITAS AHLI					
Butir Soal	Persentase Validator			Persentase (%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2	Validator 3		
1	98,75	77,5	90	0,86	Validitas tinggi
2	82,5	81,25	88,75	0,8	Validitas tinggi
3	80	82,5	90	0,8	Validitas tinggi
4	78,8	75,0	81,3	0,7	Validitas Sedang
5	82,5	80	93,75	0,82	Validitas tinggi
6	92,5	78,75	91,25	0,84	Validitas tinggi

HASIL ANALISIS VALIDITAS AHLI					
Butir Soal	Persentase Validator			Persentase (%)	Kategori
	Validator 1	Validator 2	Validator 3		
7	78,75	75	81,25	0,73	Validitas sedang
8	90	81,25	88,75	0,83	Validitas tinggi
9	92,5	78,75	91,25	0,84	Validitas tinggi
10	93,75	80	82,5	0,82	Validitas tinggi
11	80	83,75	90	0,81	Validitas tinggi
12	81,25	82,5	88,75	0,8	Validitas tinggi
13	80	83,75	90	0,81	Validitas tinggi
14	83,75	75	86,25	0,77	Validitas sedang
15	80	83,75	90	0,81	Validitas tinggi
16	82,5	70	85	0,74	Validitas sedang
17	81,25	88,75	90	0,83	Validitas tinggi
18	78,75	92,5	91,25	0,84	Validitas tinggi
19	85	70	82,5	0,74	Validitas sedang
20	81,25	91,25	95	0,86	Validitas tinggi
21	92,5	83,75	92,5	0,87	Validitas tinggi
22	80	82,5	93,75	0,82	Validitas tinggi
23	92,5	81,25	91,25	0,85	Validitas tinggi
24	85	75	86,25	0,78	Validitas sedang
25	91,25	81,25	95	0,86	Validitas tinggi
26	80	78,75	83,75	0,76	Validitas sedang
27	83,75	92,5	92,5	0,87	Validitas tinggi
28	78,75	83,75	83,75	0,76	Validitas sedang
29	82,5	80	93,75	0,82	Validitas tinggi
30	92,5	81,25	91,25	0,85	Validitas tinggi
Rata-rata	84,75	81,04	89,04	0,81	Validitas tinggi

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan dalam Tabel 4.4, instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) menunjukkan tingkat validitas yang baik dan memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan persentase total penilaian dari tiga validator sebesar 84,75%, 81,04%, dan 89,04%, serta nilai Aiken's V rata-rata 0,81 yang berada pada kisaran 0,70 hingga 0,87, mayoritas butir soal dalam instrumen ini dapat dikategorikan valid tinggi. Dari 30 soal yang diuji, 23 soal termasuk dalam

kategori validitas tinggi, sedangkan 7 soal masuk kategori validitas sedang, yang menunjukkan bahwa sebagian besar soal mendukung akurasi pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa secara efektif. Temuan ini mengindikasikan bahwa instrumen yang dikembangkan memiliki kualitas validitas yang memadai untuk dijadikan alat ukur yang sah dan representatif dalam evaluasi kognitif yang kompleks, sehingga layak untuk diterapkan dalam konteks pembelajaran fisika berbasis RPA.

Data yang diperoleh dari hasil validasi di atas tidak hanya berupa data kuantitatif namun juga didapatkan data kualitatif berupa komentar dan saran yang dapat dijadikan bahan untuk melakukan revisi terhadap instrument asesmen yang telah dikembangkan. Komentar dan saran dari validator ahli dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Komentar dan Saran dari Validator Ahli beserta Hasil Revisi

No.	Validator	Saran dan Masukan	Revisi
1.	Validator 1	<ul style="list-style-type: none"> Perlu perbaikan pada beberapa indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan pada beberapa indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi
2.	Validator 2	<ul style="list-style-type: none"> Perlu menambahkan CP dan ATP pada paket instrumen Pada kata ditanya di soal sebaiknya menggunakan kata tanya 	<ul style="list-style-type: none"> Menambahkan CP dan ATP pada paket instrumen Mengganti pernyataan pada soal dengan kata tanya
3.	Validator 3	<ul style="list-style-type: none"> Bahasa atau kalimat dalam pertanyaan- pertanyaan yang ada harus lebih komunikatif kepada siswa Sebaiknya paket instrumen dibagi menjadi dua atau tiga paket untuk menyesuaikan dengan waktu pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan bahasa atau kalimat dalam pertanyaan - pertanyaan yang ada harus lebih komunikatif kepada siswa Paket instrument dibagi menjadi dua paket

Berdasarkan komentar dan saran pada Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa instrument asesmen berbasis RPA dapat digunakan dalam proses penilaian, namun perlu dilakukan revisi dan menambahkan beberapa komponen yang kurang.

b. Uji Coba Skala Kecil

Sebelum uji coba instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dilakukan, siswa terlebih dahulu mengikuti pembelajaran dengan pendekatan RPA. Pembelajaran ini bertujuan untuk membiasakan siswa dalam menganalisis gambar nyata sebagai representasi konsep fisika, sehingga ketika menghadapi soal-soal asesmen berbasis RPA, siswa tidak mengalami kebingungan atau miskonsepsi karena belum terbiasa dengan bentuk penyajian soal tersebut.

Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama tiga pertemuan, dengan materi pokok usaha dan energi. Uji coba skala kecil dilakukan pada kelompok kecil yang terdiri dari 30 siswa serta terdapat observer yang mengamati kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan langkah-langkah dalam modul ajar. Observer mengisi lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan memberikan evaluasi. Hasil keterlaksanaan pembelajaran ditampilkan pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

No.	Hasil	Skor (%)
1.	Angket Respon Siswa	
	▪ Kegiatan Pembelajaran	82,22
	▪ Pelaksanaan Asesmen	83,33
	Rerata	82,76
2.	Observasi keterlaksanaan	
	▪ Pertemuan 1	88
	▪ Pertemuan 2	88
	▪ Pertemuan 3	90
	Rerata	88,70

Tabel 4.6 menunjukkan efektivitas pendekatan ini dalam membekali siswa dengan keterampilan menganalisis gambar nyata yang merepresentasikan konsep fisika secara kontekstual. Dengan rata-rata respons positif siswa sebesar 82,76% terhadap kelancaran kegiatan pembelajaran dan pelaksanaan asesmen, serta pengamatan observer yang menunjukkan tingkat keterlaksanaan pembelajaran mencapai rata-rata 88,70% selama tiga pertemuan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis RPA berjalan dengan baik dan sesuai rencana. Tingginya persentase keterlaksanaan ini menandakan bahwa siswa telah cukup terbiasa dengan pola berpikir dan penyajian soal berbasis gambar nyata sebelum menghadapi uji coba instrumen, sehingga kemungkinan kebingungan dan miskonsepsi dapat diminimalisir. Temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa

persiapan melalui pembelajaran RPA merupakan tahap penting dalam pengembangan instrumen asesmen yang valid dan reliabel, khususnya dalam konteks pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fisika usaha dan energi.

Setelah kegiatan pembelajaran, siswa diujikan instrument asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA). Hasil uji coba validitas skala kecil ditampilkan pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Validitas Skala Kecil

No. Butir Soal	r_{xy}	r_{hitung}	R_{tabel}	Keterangan
1	0,415	2,415	0,3610	Valid
2	0,553	3,508	0,3610	Valid
3	0,624	3,323	0,3610	Valid
4	0,230	1,252	0,3610	Tidak Valid
5	0,640	4,408	0,3610	Valid
6	0,526	3,271	0,3610	Valid
7	0,580	1,713	0,3610	Valid
8	0,678	4,887	0,3610	Valid
9	0,460	2,742	0,3610	Valid
10	0,623	4,215	0,3610	Valid
11	0,605	4,024	0,3610	Valid
12	0,471	4,765	0,3610	Valid
13	0,553	3,509	0,3610	Valid
14	0,532	4,227	0,3610	Valid
15	0,392	2,253	0,3610	Valid
16	0,533	3,333	0,3610	Valid
17	0,567	3,644	0,3610	Valid
18	0,632	4,311	0,3610	Valid
19	0,308	3,763	0,3610	Tidak Valid
20	0,669	4,765	0,3610	Valid
21	0,665	2,827	0,3610	Valid
22	0,655	4,590	0,3610	Valid
23	0,348	1,967	0,3610	Tidak Valid
24	0,214	1,158	0,3610	Tidak Valid
25	0,662	4,677	0,3610	Valid
26	0,669	4,706	0,3610	Valid
27	0,415	2,417	0,3610	Valid
28	0,268	1,474	0,3610	Tidak Valid
29	0,704	5,252	0,3610	Valid
30	0,754	6,079	0,3610	Valid

Berdasarkan Tabel 4.7, hasil analisis validitas butir soal menggunakan rumus korelasi *product moment* menunjukkan bahwa dari 30 butir soal yang diuji, sebanyak 25 butir soal memiliki nilai r_{hitung} lebih besar daripada r_{tabel} (0,3610). Hal ini berarti 25 butir soal tersebut memenuhi kriteria validitas dan dinyatakan valid, sehingga layak digunakan dalam instrumen asesmen keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Sementara itu, terdapat 5 butir soal yang memiliki nilai r_{hitung} lebih kecil dari r_{tabel} , yaitu butir nomor 4, 19, 23, 24, dan 28. Butir-butir soal tersebut dinyatakan tidak valid karena tidak mampu mengukur aspek yang dimaksud secara konsisten dengan keseluruhan instrumen. Persentase butir soal valid mencapai 83,3%, yang menunjukkan bahwa sebagian besar item telah memenuhi standar validitas yang baik. Dengan demikian, instrumen ini memiliki tingkat kelayakan yang tinggi untuk digunakan dalam pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Adapun lima butir soal yang tidak valid tidak disertakan dalam uji reliabilitas guna menjaga ketepatan hasil pengukuran dan memastikan bahwa instrumen yang digunakan benar-benar merepresentasikan kemampuan yang hendak diukur.

Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas yang dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas pada 25 butir soal yang dinyatakan valid ditampilkan pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Reliabilitas Skala Kecil

Bentuk Soal	<i>B</i>	Keterangan
Uraian	0,78	Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, diperoleh nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,78 untuk 25 butir soal yang telah dinyatakan valid. Nilai ini berada pada kategori tinggi, karena menurut kriteria umum, suatu instrumen dikatakan memiliki reliabilitas tinggi apabila nilai *Alpha Cronbach* berada di atas 0,60.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) memiliki konsistensi internal yang baik, artinya setiap butir soal dalam instrumen mampu memberikan hasil yang stabil dan konsisten dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan demikian, instrumen ini dapat dipercaya untuk digunakan dalam kegiatan evaluasi pembelajaran, karena menghasilkan data yang andal dan mencerminkan kemampuan siswa secara akurat.

Kemampuan butir soal dalam menentukan perbedaan kemampuan peserta didik dapat dilihat melalui tinggi atau rendahnya kriteria daya beda butir soal. Uji daya beda juga dilakukan pada hasil uji coba skala kecil. Hasil uji daya beda pada skala kecil ditampilkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji Daya Beda Skala Kecil

No. Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0,386	Baik
2	0,561	Baik Sekali
3	0,445	Baik
4	0,492	Baik Sekali
5	0,409	Baik
6	0,456	Baik
7	0,308	Baik
8	0,364	Baik
9	0,531	Baik Sekali
10	0,355	Baik
11	0,363	Baik
12	0,417	Baik
13	0,316	Baik
14	0,334	Baik
15	0,434	Baik
16	0,380	Baik
17	0,648	Baik Sekali
18	0,408	Baik
19	0,519	Baik Sekali
20	0,378	Baik
21	0,388	Baik
22	0,420	Baik
23	0,442	Baik
24	0,620	Baik Sekali
25	0,738	Baik Sekali
rerata	0,444	Baik

Berdasarkan Tabel 4.9, nilai daya beda untuk 25 butir soal berada pada rentang 0,308 hingga 0,738 dengan rata-rata sebesar 0,444. Berdasarkan kriteria yang digunakan, nilai tersebut termasuk dalam kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal mampu membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah dengan cukup efektif. Sebanyak 7 butir soal (nomor 2, 4, 9, 17, 19, 24, dan 25) memiliki daya beda dengan kategori baik sekali, yang berarti soal-soal tersebut sangat efektif dalam membedakan kemampuan peserta didik. Sementara itu, 18 butir soal lainnya berada dalam kategori baik, sehingga tetap layak digunakan dalam instrumen asesmen. Secara keseluruhan, hasil uji daya beda menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki kualitas butir yang memadai, dengan kemampuan diskriminatif yang baik untuk mengidentifikasi perbedaan tingkat kemampuan peserta didik pada skala kecil.

Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal pada skala kecil. Hasil uji tingkat kesukaran pada skala kecil ditampilkan pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil Uji Taraf Kesukaran pada Skala Kecil

No. Butir Soal	Taraf Kesukaran	Keterangan
1	0.78	Mudah
2	0.76	Mudah
3	0.75	Mudah
4	0.69	Sedang
5	0.77	Mudah
6	0.65	Sedang
7	0.74	Mudah
8	0.76	Mudah
9	0.65	Sedang
10	0.67	Sedang
11	0.73	Mudah
12	0.68	Sedang
13	0.76	Mudah
14	0.75	Mudah
15	0.69	Sedang
16	0.68	Sedang
17	0.63	Sedang
18	0.29	Sulit
19	0.65	Sedang
20	0.62	Sedang
21	0.28	Sulit
22	0.63	Sedang
23	0.30	Sulit
24	0.30	Sulit
25	0.29	Sulit

Berdasarkan Tabel 4.10, nilai taraf kesukaran butir soal berkisar antara 0,28 hingga 0,78, dengan variasi kategori mudah, sedang, dan sulit. Secara umum, distribusi tingkat kesukaran menunjukkan bahwa instrumen asesmen telah mencakup berbagai tingkat kemampuan peserta didik.

Sebaran tersebut menunjukkan bahwa mayoritas soal berada dalam kategori sedang, yang menandakan bahwa sebagian besar soal memiliki tingkat kesukaran yang proporsional yakni tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal-soal dengan kategori mudah berfungsi membantu peserta didik memahami konteks tes dan membangun kepercayaan diri, sedangkan soal-soal dengan kategori sulit berperan untuk mengukur kemampuan peserta didik dengan tingkat berpikir lebih tinggi. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen memiliki komposisi tingkat kesukaran yang proporsional, sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik secara menyeluruh pada uji skala kecil.

Selanjutnya, rekapitulasi hasil uji instrumen dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Rekapitulasi

Nomor Butir Soal	Validitas Butir Soal	Reliabilitas Butir Soal	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran
1	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
2	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Mudah
3	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
4	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sedang
5	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
6	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
7	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
8	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
9	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sedang
10	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
11	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
12	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
13	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
14	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
15	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
16	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
17	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sedang
18	Valid	Reliabel	Baik	Sulit
19	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sedang
20	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
21	Valid	Reliabel	Baik	Sulit
22	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
23	Valid	Reliabel	Baik	Sulit
24	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit
25	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit

Berdasarkan Tabel 4.11, hasil rekapitulasi menunjukkan bahwa seluruh 25 butir soal dinyatakan valid dan reliabel. Artinya, setiap butir soal telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam mengukur kemampuan peserta didik secara konsisten dan akurat. Dari aspek daya pembeda, terdapat 7 butir soal berkategori baik sekali dan 18 butir soal berkategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal mampu membedakan peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah secara memadai, dengan beberapa butir memiliki kemampuan diskriminatif yang sangat baik. Dari sisi taraf kesukaran, diperoleh sebaran kategori yang bervariasi, yaitu 8 butir soal mudah, 10 butir soal sedang, dan 5 butir soal sulit. Komposisi tersebut menandakan bahwa instrumen memiliki tingkat kesukaran yang proporsional, mencakup berbagai level kemampuan peserta

didik. Secara keseluruhan, hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran menunjukkan bahwa instrumen asesmen telah memenuhi kriteria sebagai alat ukur yang baik.

Selama tahap *Develop*, modul ajar IPA berbasis *RPA* dan perangkat pembelajaran yang dikembangkan direvisi sesuai saran validator serta catatan siswa selama uji coba terbatas sebagaimana yang tercantum dalam Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Revisi Produk Pengembangan

Produk Pengembangan	Saran Perbaikan	Revisi
Instrumen asesmen	Instrumen asesmen yang dikembangkan perlu tambahan petunjuk penggunaan bagi guru	Menambahkan petunjuk penggunaan instrument asesmen bagi guru
	Instrumen asesmen yang dikembangkan perlu tambahan petunjuk pengerjaan bagi siswa	Menambahkan petunjuk pengerjaan instrument asesmen bagi siswa
	Perbaiki penulisan kalimat dan susunan pertanyaan agar mudah dipahami	Melakukan revisi kalimat agar mudah dipahami siswa

Hasil akhir uji coba skala kecil menunjukkan bahwa instrument asesmen berbasis *RPA* memenuhi kriteria valid, reliabel, memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik. Dengan demikian, instrumen ini layak digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir peserta didik dalam konteks uji coba skala kecil secara efektif dan representatif.

c. Uji Coba Skala Besar

Sebelum uji coba skala besar instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (*RPA*) dilakukan, siswa terlebih dahulu mengikuti pembelajaran dengan pendekatan *RPA*. Pembelajaran ini bertujuan untuk membiasakan siswa dalam menganalisis gambar nyata sebagai representasi konsep fisika, sehingga ketika menghadapi soal-soal asesmen berbasis *RPA*, siswa tidak mengalami kebingungan atau miskonsepsi karena belum terbiasa dengan bentuk penyajian soal tersebut. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama tiga pertemuan, dengan materi pokok usaha dan energi. Terdapat observer yang akan mengamati kesesuaian aktivitas pembelajaran dengan langkah-langkah dalam modul ajar. Observer akan mengisi

lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan memberikan evaluasi. Hasil keterlaksanaan pembelajaran ditampilkan pada Tabel 4.13.

Tabel 4.13 Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Skala Besar

	SMPN 3 Tanggul	SMPN 1 Rambipuji	SMPN 7 Jember
Observasi Keterlaksanaan			
▪ Pertemuan 1	88,0	94,0	91,0
▪ Pertemuan 2	88,0	89,0	92,0
▪ Pertemuan 3	94,0	96,0	94,0
Rerata	90,0	93,0	92,3
Rerata		91,77	
Angket Respon Peserta Didik			
▪ Kegiatan Pembelajaran	85,56	91,11	90,00
▪ Pelaksanaan Asesmen	81,81	85,53	84,30
Rerata	83,68	88,32	87,15
Rerata		86,38	

Tabel 4.13 menunjukkan efektivitas pendekatan ini dalam membekali siswa dengan keterampilan menganalisis gambar nyata yang merepresentasikan konsep fisika secara kontekstual. Dengan rata-rata respons positif siswa sebesar 91,77% terhadap kelancaran kegiatan pembelajaran dan pelaksanaan asesmen, serta pengamatan observer yang menunjukkan tingkat keterlaksanaan pembelajaran mencapai rata-rata 86,38% selama tiga pertemuan, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis RPA berjalan dengan baik dan sesuai rencana. Tingginya persentase keterlaksanaan ini menandakan bahwa siswa telah cukup terbiasa dengan pola berpikir dan penyajian soal berbasis gambar nyata sebelum menghadapi uji coba instrumen, sehingga kemungkinan kebingungan dan miskonsepsi dapat diminimalisir. Temuan ini memperkuat kesimpulan bahwa persiapan melalui pembelajaran RPA merupakan tahap penting dalam pengembangan instrumen asesmen yang valid dan reliabel, khususnya dalam konteks pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi pada materi fisika usaha dan energi.

Setelah kegiatan pembelajaran, siswa diujikan instrument asesmen berbasis *Real Picture Analysis (RPA)*. Hasil uji validitas ditampilkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14 Hasil Uji Validitas

No. Butir Soal	r_{xy}	rhitung	Rtabel	Keterangan
1	0.506	7.821	0.146	Valid
2	0.530	8.340	0.146	Valid
3	0.514	7.985	0.146	Valid
4	0.468	7.063	0.146	Valid
5	0.531	8.351	0.146	Valid
6	0.506	7.831	0.146	Valid
7	0.635	10.957	0.146	Valid
8	0.534	8.416	0.146	Valid
9	0.548	8.746	0.146	Valid
10	0.599	9.975	0.146	Valid
11	0.558	8.964	0.146	Valid
12	0.628	10.775	0.146	Valid
13	0.622	10.594	0.146	Valid
14	0.532	8.374	0.146	Valid
15	0.630	10.813	0.146	Valid
16	0.410	5.993	0.146	Valid
17	0.634	10.936	0.146	Valid
18	0.659	11.687	0.146	Valid
19	0.590	9.751	0.146	Valid
20	0.614	10.379	0.146	Valid
21	0.417	6.118	0.146	Valid
22	0.661	11.768	0.146	Valid
23	0.366	5.247	0.146	Valid
24	0.324	4.563	0.146	Valid
25	0.480	7.300	0.146	Valid

Berdasarkan Tabel 4.14, hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh 25 butir soal memiliki nilai rhitung lebih besar daripada rtabel (0,146). Dengan demikian, seluruh butir soal dinyatakan valid dan layak digunakan dalam instrumen asesmen.

Nilai korelasi item-total (r_{xy}) berkisar antara 0,324 hingga 0,661, yang berarti tingkat validitas butir soal berada pada kategori sedang hingga tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa setiap butir soal memiliki keterkaitan yang cukup kuat dengan skor total, sehingga mampu mengukur aspek kemampuan yang hendak diukur secara konsisten.

Beberapa butir soal dengan nilai validitas tertinggi, seperti butir 22 ($r_{xy} = 0,661$), 18 ($r_{xy} = 0,659$), dan 17 ($r_{xy} = 0,634$), menunjukkan kontribusi yang sangat baik terhadap keseluruhan instrumen. Sementara butir dengan nilai validitas relatif lebih rendah, seperti butir 24 ($r_{xy} = 0,324$) dan butir 23 ($r_{xy} = 0,366$), tetap memenuhi kriteria minimal dan masih layak digunakan. Secara keseluruhan, hasil uji validitas ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen telah memenuhi kriteria validitas konstruk yang memadai, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik dengan tingkat ketepatan yang baik.

Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas yang dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas pada 25 butir soal yang dinyatakan valid ditampilkan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Reliabilitas Skala Besar

Bentuk Soal	β	Keterangan
Uraian	0,856	Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.15, hasil uji reliabilitas pada skala besar menunjukkan bahwa bentuk soal uraian memiliki koefisien reliabilitas (β) sebesar 0,856, yang termasuk dalam kategori tinggi. Nilai ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki tingkat konsistensi internal yang sangat baik.

Dengan kata lain, butir-butir soal dalam instrumen memberikan hasil yang stabil dan dapat dipercaya ketika digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik. Reliabilitas yang tinggi ini juga menunjukkan bahwa variasi skor yang dihasilkan lebih banyak disebabkan oleh perbedaan kemampuan peserta didik, bukan oleh ketidakkonsistenan instrumen. Secara keseluruhan, dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen berbentuk uraian pada skala besar telah memenuhi kriteria reliabilitas yang tinggi, sehingga layak digunakan dalam pengukuran kemampuan peserta didik secara akurat dan konsisten.

Kemampuan butir soal dalam menentukan perbedaan kemampuan peserta didik dapat dilihat melalui tinggi atau rendahnya kriteria daya beda butir soal. Uji daya beda juga dilakukan pada hasil uji coba skala besar. Hasil uji daya beda pada skala besar ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Hasil Uji Daya Beda Skala Besar

No. Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
1	0.317	Baik
2	0.339	Baik
3	0.322	Baik
4	0.367	Baik
5	0.313	Baik
6	0.422	Baik
7	0.336	Baik
8	0.342	Baik
9	0.366	Baik
10	0.395	Baik
11	0.333	Baik
12	0.378	Baik
13	0.309	Baik
14	0.353	Baik

No. Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
15	0.381	Baik
16	0.394	Baik
17	0.430	Baik
18	0.628	Baik Sekali
19	0.358	Baik
20	0.384	Baik
21	0.655	Baik Sekali
22	0.425	Baik
23	0.611	Baik Sekali
24	0.586	Baik Sekali
25	0.684	Baik Sekali
Rerata	0.417	Baik

Berdasarkan Tabel 4.16, nilai daya beda butir soal pada skala besar berkisar antara 0,309 hingga 0,684 dengan rata-rata sebesar 0,417, yang termasuk dalam kategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa secara umum, setiap butir soal mampu membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan rendah secara memadai.

Dari total 25 butir soal, terdapat 5 butir soal dengan kategori baik sekali dan 20 butir soal dengan kategori baik. Soal-soal dengan kategori baik sekali menunjukkan kemampuan diskriminatif yang sangat kuat, sehingga efektif dalam mengidentifikasi peserta didik yang benar-benar memahami materi dibandingkan yang belum. Rata-rata daya beda sebesar 0,417 menandakan bahwa kualitas instrumen tergolong baik, dengan mayoritas soal bekerja sesuai fungsi pengukurannya. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa instrumen asesmen pada skala besar memiliki daya pembeda yang baik secara keseluruhan, dan setiap butir soal layak digunakan karena mampu memberikan informasi yang akurat tentang perbedaan kemampuan peserta didik.

Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal pada skala besar. Hasil uji tingkat kesukaran pada skala besar ditampilkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Hasil Uji Taraf Kesukaran

No. Butir Soal	Taraf Kesukaran	Keterangan
1	0.728	Mudah
2	0.710	Mudah
3	0.743	Mudah
4	0.693	Sedang
5	0.750	Mudah
6	0.643	Sedang
7	0.740	Mudah
8	0.703	Mudah
9	0.613	Sedang
10	0.663	Sedang
11	0.767	Mudah

No. Butir Soal	Taraf Kesukaran	Keterangan
12	0.590	Sedang
13	0.710	Mudah
14	0.727	Mudah
15	0.597	Sedang
16	0.677	Sedang
17	0.637	Sedang
18	0.277	Sulit
19	0.660	Sedang
20	0.620	Sedang
21	0.313	Sulit
22	0.603	Sedang
23	0.273	Sulit
24	0.298	Sulit
25	0.280	Sulit

Berdasarkan Tabel 4.17, nilai taraf kesukaran butir soal berkisar antara 0,273 hingga 0,767, dengan variasi kategori mudah, sedang, dan sulit. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki sebaran tingkat kesukaran yang beragam dan proporsional, yang penting untuk mengukur kemampuan peserta didik secara menyeluruh.

Dari 25 butir soal yang diuji, terdapat 9 butir soal kategori mudah, 11 butir soal kategori sedang, serta 5 butir soal kategori sulit. Sebaran tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar soal berada pada kategori sedang, yang berarti tingkat kesukaran instrumen tergolong ideal karena tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Butir-butir soal kategori mudah membantu peserta didik menjawab dengan percaya diri, sedangkan butir kategori sulit berfungsi untuk membedakan kemampuan tingkat tinggi. Secara keseluruhan, hasil uji taraf kesukaran menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki komposisi tingkat kesukaran yang seimbang dan representatif, sehingga layak digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik secara akurat pada skala besar. Rekapitulasi hasil uji instrumen dapat dilihat pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18 Hasil Rekapitulasi

Nomor Butir Soal	Validitas Butir Soal	Reliabilitas Butir Soal	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran
1	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
2	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
3	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
4	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
5	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
6	Valid	Reliabel	Baik	Sedang

Nomor Butir Soal	Validitas Butir Soal	Reliabilitas Butir Soal	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran
7	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
8	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
9	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
10	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
11	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
12	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
13	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
14	Valid	Reliabel	Baik	Mudah
15	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
16	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
17	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
18	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit
19	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
20	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
21	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit
22	Valid	Reliabel	Baik	Sedang
23	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit
24	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit
25	Valid	Reliabel	Baik Sekali	Sulit

Berdasarkan Tabel 4.18, hasil rekapitulasi uji instrumen pada skala besar menunjukkan bahwa seluruh 25 butir soal dinyatakan valid dan reliabel. Artinya, setiap butir soal telah memenuhi kriteria kualitas pengukuran yang baik, baik dari segi kesesuaian isi maupun konsistensi hasil pengukuran.

Dari aspek daya pembeda, terdapat 5 butir soal berkategori baik sekali serta 20 butir soal berkategori baik. Hasil ini menunjukkan bahwa hampir seluruh butir soal mampu membedakan dengan jelas antara peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah, dengan beberapa butir yang sangat efektif dalam fungsi tersebut. Dari sisi taraf kesukaran, diperoleh 9 butir soal mudah, 11 butir soal sedang, dan 5 butir soal sulit. Komposisi ini tergolong ideal karena mencerminkan variasi tingkat kesukaran yang seimbang, memungkinkan penilaian yang komprehensif terhadap kemampuan peserta didik pada berbagai level.

Secara keseluruhan, kombinasi hasil uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan taraf kesukaran menunjukkan bahwa instrumen asesmen memiliki kualitas yang sangat baik dan layak digunakan. Instrumen ini dapat diandalkan untuk

mengukur kemampuan peserta didik secara akurat, konsisten, dan representatif dalam konteks pembelajaran pada skala besar.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat diketahui dengan melakukan analisis data hasil penelitian keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan nilai skor akhir siswa saat pengerjaan asesmen. Skor yang telah diperoleh kemudian diurutkan berdasarkan skor terendah hingga skor tertinggi untuk memudahkan analisis data. Data yang telah dianalisis kemudian dikonversikan dalam bentuk data kualitatif untuk menentukan kategori keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Adapun hasil analisis keterampilan berpikir tingkat tinggi sebagai berikut.

Tabel 4.19 Hasil Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Total item soal	Nilai Siswa	Frekuensi	Rata-rata	Kriteria
25 Butir	81 - 100	21	82.7	Sangat Baik
	61 - 80	77	68.0	Baik
	41 - 60	69	52.5	Cukup
	21 - 40	13	34.0	Rendah
	0 - 20	0	0	Sangat Rendah
Rata-rata		180	47.5	Cukup

Berdasarkan Tabel 4.19, hasil analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik menunjukkan bahwa dari 180 siswa, terdapat variasi kemampuan yang cukup lebar. Sebanyak 21 siswa (11,7%) berada pada kategori sangat baik dengan nilai rata-rata 82,7, 77 siswa (42,8%) berada pada kategori baik dengan rata-rata 68,0, 69 siswa (38,3%) dalam kategori cukup dengan rata-rata 52,5, dan 13 siswa (7,2%) berada pada kategori rendah dengan rata-rata 34,0. Tidak ada siswa yang termasuk dalam kategori sangat rendah.

Secara umum, rata-rata keseluruhan kemampuan berpikir tingkat tinggi adalah 47,5, yang termasuk dalam kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik telah memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi pada tingkat menengah, namun masih diperlukan upaya peningkatan agar lebih banyak siswa mencapai kategori baik dan sangat baik.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara keseluruhan tergolong cukup baik, namun belum optimal. Hasil ini menunjukkan bahwa meskipun sebagian siswa telah mencapai

kategori baik, masih terdapat proporsi yang cukup besar berada pada kategori cukup sehingga upaya peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi perlu terus dilakukan.

Selanjutnya hasil capaian siswa pada masing-masing indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi yaitu, menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) disajikan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20 Hasil Rekapitulasi Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Indikator Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	Rata-rata	Rata-rata Kategori
Menganalisis (C4)	65.5	56.2 (Cukup)
Mengevaluasi (C5)	59.5	
Mencipta (C6)	43.5	

Berdasarkan Tabel 4.20, hasil analisis keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) peserta didik yang mencakup tiga indikator utama antara lain menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) yang menunjukkan perbedaan tingkat pencapaian pada masing-masing indikator. Indikator menganalisis (C4) memperoleh rata-rata 65,5, yang termasuk dalam kategori cukup. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik sudah mampu menguraikan permasalahan dan mengidentifikasi hubungan antar konsep, meskipun belum sepenuhnya mendalam. Indikator mengevaluasi (C5) memiliki rata-rata 59,5, juga berada dalam kategori cukup. Artinya, kemampuan peserta didik dalam menilai, membandingkan, dan mengambil keputusan berdasarkan kriteria tertentu masih perlu diperkuat, terutama melalui latihan berpikir kritis dan reflektif. Sementara itu, indikator mencipta (C6) menunjukkan rata-rata 43,5, yang merupakan nilai terendah di antara ketiganya dan berada pada kategori cukup menuju rendah. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam menghasilkan ide atau solusi baru masih belum berkembang secara optimal.

Secara keseluruhan, rata-rata keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik berada pada kategori cukup (56,2). Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun peserta didik telah memiliki dasar kemampuan berpikir tingkat tinggi, perlu dilakukan penguatan pembelajaran yang lebih menekankan pada aktivitas kreatif,

evaluatif, dan analitis agar ketiga indikator dapat berkembang secara seimbang dan lebih optimal.

4.1.4 Hasil *Disseminate*

Penyebarluasan produk pengembangan berupa Instrumen Asesmen berbasis *RPA* merupakan tahap akhir setelah produk dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik serta dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Produk pengembangan berupa Instrumen Asesmen berbasis *RPA* yang terdiri atas dua paket, dimana paket 1 terdiri dari 13 butir soal dan paket 2 terdiri dari 12 butir soal, disebarluaskan ke beberapa sekolah melalui pemberian paket instrument asesmen antara lain SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember SMPN 1 Rambipuji dan SMPN 1 Panti.

4.2 Pembahasan

Pembahasan terbagi menjadi empat hal utama sesuai dengan tahapan penelitian, yaitu *define*, *design*, *develop* dan *disseminate*. Pembahasan diuraikan berdasarkan data hasil penelitian yang diperoleh dan temuan pada penelitian-penelitian terdahulu.

4.2.1 Tahap *Define*

Pada tahap *Define*, meliputi analisis kebutuhan, analisis siswa, analisis tugas dan analisis capaian pembelajaran. Hasil angket menunjukkan sebagian besar guru belum menggunakan asesmen berpikir tingkat tinggi. Hal ini dikarenakan berbagai kendala seperti kesulitan menyusun soal, kurangnya referensi, dan belum memahami kriteria soal berpikir tingkat tinggi. Guru mengalami kesulitan signifikan dalam menyusun soal keterampilan berpikir tingkat tinggi karena kurang pemahaman tentang konsep keterampilan berpikir tingkat tinggi, kesulitan menentukan level kognitif, memilih kata kerja operasional yang tepat, serta menjalankan langkah-langkah teknis penyusunan soal seperti membuat kisi-kisi dan stimulus kontekstual (Pramesti & Riastini, 2023). Faktor lain yang juga mempengaruhi adalah beban kerja guru yang tinggi, kesulitan mencari referensi soal keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan ketidaksiapan dalam mengembangkan teknik dan metode pembelajaran yang mampu mengintegrasikan

keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan efektif di kelas. Guru sering kali lebih fokus ke pencapaian materi daripada pengembangan keterampilan berpikir tinggi siswa (Astrid dkk., 2022). Di sisi lain, penggunaan media gambar nyata dalam asesmen juga masih sangat minim. Oleh karena itu, pengembangan instrumen asesmen berbasis gambar nyata yang selanjutnya disebut *Real Picture Analysis* (RPA) menjadi langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan antara konsep abstrak dan pemahaman siswa, sekaligus mendorong peningkatan kualitas asesmen yang relevan dengan kebutuhan pembelajaran abad 21.

Hasil angket juga menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan dan kurang tertarik terhadap materi IPA yang bersifat abstrak. Hal ini sejalan dengan penelitian Rizaldi dan Fatimah (2024) yang menyatakan bahwa siswa mengalami kesulitan belajar materi fisika, terutama pada konsep yang abstrak seperti dinamika, gelombang, dan optik. Kesulitan ini juga dipicu oleh banyaknya rumus yang harus dikuasai, sehingga siswa cenderung kesulitan memahami konsepnya secara mendalam (Rizaldi & Fatimah, 2024). Konsep abstrak fisika sulit dipahami karena tidak ada contoh nyata di lingkungan sekitar siswa. Pemahaman konsep ini memerlukan proses berpikir tingkat tinggi, dan pendekatan seperti penggunaan analogi atau media konkret sangat diperlukan untuk membantu siswa memahami konsep yang sulit tersebut (Suseno, 2014). Meskipun demikian, motivasi belajar siswa tergolong cukup baik terhadap mata pelajaran IPA. Motivasi belajar adalah faktor penting yang mendukung prestasi akademik siswa dalam pembelajaran IPA. Motivasi meliputi aspek intrinsik dan ekstrinsik, nilai tugas, keyakinan pengendalian belajar, dan *self-efficacy* yang berperan besar dalam mendorong siswa tetap termotivasi meskipun menghadapi kesulitan dalam belajar sains (P. Libao, 2016). Salah satu metode untuk membantu siswa dalam memahami konsep adalah dengan memberikan gambar atau ilustrasi sederhana sebagai stimulus terutama yang dapat mengaitkan materi IPA dengan kehidupan sehari-hari. Penggunaan media visual secara signifikan meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep IPA yang kompleks. Gambar yang tepat dan relevan, terutama yang mengaitkan materi dengan konteks sehari-hari siswa, dapat menurunkan tingkat abstraksi materi dan membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan efektif (Arsyad dkk., 2016). Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan akan media penilaian yang dapat

mengurangi sifat abstrak materi serta meningkatkan keterhubungan konsep dengan realitas sehari-hari. Oleh karena itu, pengembangan instrumen asesmen berbasis gambar nyata atau *Real Picture Analysis* (RPA) dipandang sebagai langkah strategis untuk menjembatani kesenjangan konsep, meningkatkan pemahaman siswa, dan mendukung kualitas asesmen yang relevan dengan tuntutan pembelajaran abad 21.

4.2.2 Tahap *Design*

Tahap *Design* dalam pengembangan instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) memegang peranan penting dalam memastikan keselarasan instrumen dengan tujuan pembelajaran dan capaian kompetensi siswa. Instrumen ini dirancang untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dengan mengacu pada level kognitif dalam Taksonomi Bloom revisi meliputi menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Wilson, 2016). Penekanan pada keterampilan kognitif tersebut didasarkan pada kebutuhan pembelajaran abad 21 yang menuntut agar siswa mampu berpikir kritis dan kreatif, tidak sekadar menghafal fakta. Dengan menggunakan indikator soal yang jelas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran, instrumen ini diharapkan dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara valid dan relevan (Desiriah & Setyarsih, 2021).

Penggunaan stimulus berupa gambar nyata yang diambil dari fenomena kontekstual di sekitar siswa merupakan inovasi signifikan dalam rancangan instrumen ini. Pendekatan *Real Picture Analysis* (RPA) bertujuan untuk menjembatani kesenjangan antara konsep fisika yang abstrak dengan pengalaman konkret siswa dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa visualisasi dan konteks nyata sangat membantu siswa memahami konsep kompleks dalam pembelajaran fisika (Oktaviana dkk., 2021). Dengan stimulus gambar nyata, diharapkan siswa dapat mengaitkan teori fisika secara lebih bermakna dengan objek dan kejadian di lingkungan mereka, sehingga meningkatkan pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir tingkat tinggi.

Selain itu, penyusunan pedoman penskoran analitik yang rinci dan objektif juga dilakukan dalam tahap design ini. Pedoman tersebut memastikan bahwa penilaian jawaban siswa dapat dilakukan secara konsisten dan adil, serta memudahkan guru dalam menilai keterampilan analisis, evaluasi, dan kreasi yang

dikembangkan lewat instrumen. Penskoran analitik yang transparan juga mendukung reliabilitas instrumen, sehingga hasil penilaian dapat dipercaya untuk menjadi umpan balik dalam perbaikan pembelajaran (Zahriah dkk., 2025). Dengan demikian, keseluruhan desain instrumen ini tidak hanya berfokus pada konten soal tetapi juga pada aspek teknis penilaian yang mendukung pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi secara menyeluruh.

4.2.3 Tahap *Develop*

Tahap *Develop* terdiri dari validasi ahli dan praktisi terhadap instrumen asesmen berbasis RPA, serta uji coba terbatas pada peserta didik. Sebelum uji coba dilakukan, peserta didik terlebih dahulu diberikan pembelajaran berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) untuk membiasakan mereka dengan konteks berpikir dan representasi visual yang akan muncul dalam asesmen. Hal ini dilakukan agar instrumen benar-benar mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi secara valid dan sesuai konteks autentik pembelajaran.

Instrumen asesmen berbasis RPA terdiri atas 30 butir berbentuk uraian. Soal uraian memiliki penilaian subjektif tergantung kelengkapan jawaban peserta didik dengan rentang nilai 1 hingga 10. Butir soal yang akan diujikan harus memiliki kriteria yang valid. Hasil validitas instrumen asesmen berbasis RPA diperoleh dari pengujian kevalidan terhadap aspek validasi konstruk, materi, dan bahasa oleh tiga validator. Validasi ahli terhadap aspek konstruk, materi, dan bahasa merupakan langkah penting dalam desain dan pengembangan instrumen asesmen yang valid dan reliabel. Validasi tersebut bertujuan memastikan instrumen tidak hanya sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kriteria HOTS tetapi juga mudah dimengerti oleh siswa sesuai taraf perkembangan mereka (Putri dkk., 2023). Hasil dari validasi ahli menentukan valid atau tidaknya instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi yang telah dibuat sebelum diujikan kepada siswa. Hasil validasi menunjukkan bahwa secara umum 30 butir soal dalam instrumen asesmen berbasis RPA telah memenuhi kriteria validitas dan layak untuk digunakan dalam pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Sebelum instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) diujicobakan, siswa terlebih dahulu mengikuti pembelajaran dengan pendekatan

RPA. Pembelajaran ini dirancang untuk membiasakan siswa menganalisis gambar nyata sebagai representasi konsep fisika, sehingga mereka lebih siap dalam menghadapi soal-soal asesmen berbasis RPA dan terhindar dari kebingungan maupun miskonsepsi akibat ketidakterbiasaan dengan bentuk penyajian soal tersebut. Kegiatan pembelajaran dilaksanakan selama tiga pertemuan dengan materi pokok usaha dan energi. Setelah itu, dilakukan uji coba skala kecil bertujuan untuk menganalisis validitas butir soal, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda, sehingga instrumen dapat diperbaiki dan disempurnakan sebelum diterapkan pada skala yang lebih besar (Permatasari dkk., 2023). Langkah ini sekaligus memastikan bahwa instrumen tidak hanya sesuai secara teoretis, tetapi juga efektif dan relevan dalam praktik pembelajaran di kelas (Putri dkk., 2023). Uji coba skala kecil terhadap instrumen asesmen dilakukan pada kelompok siswa kelas VII berjumlah 30 siswa.

Selanjutnya uji skala kecil instrument asesmen berbasis RPA dilakukan dan hasilnya dihitung dengan rumus korelasi product moment. Berdasarkan analisis validitas 30 butir soal, 25 butir soal dinyatakan valid dan 5 butir soal dikatakan tidak valid. Maka untuk uji reliabilitas, 5 butir soal ini tidak disertakan untuk menjaga kualitas instrument asesmen. Reliabilitas mengacu pada konsistensi dan kestabilan hasil pengukuran instrument sehingga dapat menghasilkan skor yang konsisten jika digunakan berulang kali dalam kondisi yang sama (Amelia & Erita, 2024). Hasil uji reliabilitas mendapatkan skor 0,78. Berdasarkan hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

Kemampuan butir soal dalam menentukan perbedaan kemampuan siswa dapat dilihat melalui tinggi atau rendahnya kriteria daya beda butir soal (Desiriah & Setyarsih, 2021). Uji daya beda juga dilakukan pada hasil uji coba skala kecil. Butir soal yang telah diuji daya pembeda seluruhnya memenuhi kriteria sehingga bisa dapat digunakan untuk kegiatan asesmen.

Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal pada skala kecil. Tingkat kesukaran adalah ukuran seberapa sulit suatu butir soal bagi siswa (Okryanida dkk., 2024). Hasilnya sebanyak 25 butir soal yang diujikan memperoleh kriteria soal dengan tingkatan mudah, sedang dan sulit. Kriteria instrumen yang baik harus

memiliki keseimbangan antara soal mudah, sedang, dan sukar agar dapat mengukur kemampuan siswa secara akurat (Desiriah & Setyarsih, 2021). Sehingga dapat diartikan bahwasanya instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) telah memenuhi kriteria instrumen yang baik.

Produk pengembangan instrument Asesmen berbasis RPA selanjutnya dapat diuji coba skala besar untuk digunakan mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi. Uji coba skala besar dilakukan pada dua kelas di tiga SMP Negeri di Kabupaten Jember, yaitu SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember dan SMPN 1 Rambipuji. Sehingga jumlah seluruh sampel adalah 180 siswa.

Setelah pembelajaran dilaksanakan, uji validitas dilakukan melalui rumus korelasi product moment, diperoleh validitas 25 butir soal dinyatakan valid. Validitas adalah ukuran sejauh mana instrumen benar-benar mengukur apa yang seharusnya diukur (Amelia & Erita, 2024). Suatu instrumen dikatakan valid, artinya menunjukkan bahwa alat ukur yang digunakan untuk memperoleh data itu valid atau dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya di ukur (Desiriah & Setyarsih, 2021). Selanjutnya, dilakukan uji reliabilitas yang dihitung menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Hasil uji reliabilitas pada 25 butir soal yang dinyatakan valid mendapatkan skor 0,856. Semakin tinggi nilai reliabilitas suatu instrumen maka semakin tinggi pula tingkat kepercayaan instrumen tersebut (Okyanida dkk., 2024). Sehingga hasil uji reliabilitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dinyatakan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

Kemampuan butir soal dalam menentukan perbedaan kemampuan peserta didik dapat dilihat melalui tinggi atau rendahnya kriteria daya beda butir soal. Uji daya beda juga dilakukan pada hasil uji coba. Berdasarkan hasil uji daya beda, terdapat 20 butir soal dengan kriteria daya pembeda baik sekali, dan 5 butir soal dengan kriteria baik. Butir soal yang telah diuji daya pembeda seluruhnya memenuhi kriteria sehingga bisa dapat digunakan untuk kegiatan asesmen.

Selanjutnya dilakukan uji tingkat kesukaran soal diperoleh hasil sebanyak 25 butir soal yang diujikan memperoleh kriteria soal dengan tingkatan mudah, sedang dan sulit. Soal dengan kriteria mudah berjumlah 9 butir, soal kriteria sedang berjumlah 11 butir dan soal kriteria sulit berjumlah 5 butir. Adapun kriteria instrumen yang baik harus memiliki keseimbangan antara soal mudah, sedang, dan

sukar agar dapat mengukur kemampuan peserta didik secara akurat. Hal ini sesuai dengan Overtadara *et al.*, (2023) dimana suatu instrumen dikatakan berkualitas apabila memiliki kriteria valid, reliabel, indeks kesukaran dan daya pembeda yang baik. Sehingga dapat diartikan bahwa instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) telah memenuhi kriteria instrumen yang baik.

Keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dapat diketahui dengan melakukan analisis data hasil penelitian keterampilan berpikir tingkat tinggi menggunakan nilai skor akhir siswa saat pengerjaan asesmen. Skor yang telah diperoleh kemudian urutkan berdasarkan skor terendah hingga skor tertinggi untuk memudahkan analisis data. Data yang telah dianalisis kemudian dikonversikan dalam bentuk data kualitatif untuk menentukan kategori keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Suatu instrumen asesmen dikatakan dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi jika dapat mengkategorikan keterampilan tersebut dalam tiga kategori, rendah, sedang dan tinggi (Julianingsih dkk., 2013). Berdasarkan data analisis pengukuran keterampilan berpikir tingkat tinggi pada 180 siswa diperoleh hasil skor rata-rata sebesar 59,15 dengan kriteria tinggi. Instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup tiga indikator teratas yaitu, Menganalisis (C4), Mengevaluasi (C5), dan Mencipta (C6). Hasil rekapitulasi indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi diperoleh rerata skor pada indikator menganalisis (C4) 64,7 dengan kategori tinggi, mengevaluasi (C5) memperoleh rerata skor 63,9 dengan kategori tinggi, dan mencipta (C6) memperoleh rerata skor 61,7 dengan kategori tinggi. Adapun skor rata-rata yang diperoleh dari keseluruhan indikator C4, C5, dan C6 adalah 63,4 yang mana menunjukkan kategori baik.

Penyusunan instrumen tes mengacu pada indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan komposisi 12 butir soal C4 (menganalisis), 11 butir soal C5 (mengevaluasi), dan 2 butir soal C6 (mencipta). Proporsi tersebut dipertimbangkan berdasarkan karakteristik kognitif siswa serta kompleksitas penyusunan butir soal keterampilan berpikir tingkat tinggi. Soal pada level C4 dan C5 lebih memungkinkan untuk disajikan dalam jumlah yang lebih banyak karena dapat mengukur kemampuan analisis dan evaluasi secara lebih beragam. Sementara itu, soal C6 disajikan dalam jumlah lebih sedikit mengingat sifatnya yang kompleks, memerlukan waktu pengerjaan yang lebih panjang, serta memerlukan konteks yang

lebih luas untuk menilai keterampilan mencipta. Sejalan dengan penelitian Mohamed dan Lebar (2017), penilaian level C6 (mencipta) lebih tepat dilakukan lewat aktivitas nyata seperti proyek berbasis tugas atau praktik daripada hanya soal tertulis. Pendekatan ini membantu menilai kemampuan siswa secara lebih menyeluruh dan kontekstual (Mohamed & Lebar, 2017). Dengan demikian, distribusi soal tetap merepresentasikan ketiga level kognitif HOTS, sekaligus memperhatikan validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen.

Berdasarkan uraian hasil rerata tersebut memperlihatkan bahwa produk instrumen keterampilan berpikir tingkat tinggi dinyatakan mampu mengukur keterampilan siswa dalam berpikir tingkat tinggi. Sekaligus menjadi hasil akhir tahap *develop* yang menunjukkan bahwa instrument asesmen berbasis RPA memenuhi kriteria valid, reliabel, memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik. Sehingga instrument asesmen berbasis RPA siap untuk disebarluaskan.

4.2.4 Tahap *Dissemination*

Penyebarluasan produk pengembangan berupa Instrumen Asesmen berbasis RPA merupakan tahap akhir setelah produk dinyatakan valid, reliabel, memiliki daya beda dan tingkat kesukaran yang baik serta dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Produk pengembangan berupa Instrumen Asesmen berbasis RPA disebarluaskan ke beberapa sekolah melalui pemberian paket instrument asesmen antara lain SMPN 3 Tanggul, SMPN 7 Jember SMPN 1 Rambipuji dan SMPN 1 Panti.

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa kelas VIII SMP berada dalam kategori baik. Salah satu upaya untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi terutama pada pembelajaran IPA, guru hendaknya perlu mempersiapkan pembelajaran yang sesuai, sehingga mampu mengajak siswa berpikir kritis dan mengoptimalkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Murwantini, 2022).

Desiriah, dkk (2021) menyatakan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi harus menjadi prioritas tujuan pendidikan dikarenakan memegang peranan penting dalam perkembangan kehidupan sehari – hari baik secara individu maupun kelompok. Melalui latihan soal instrumen asesmen berbasis RPA yang dilaksanakan

secara berkala keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa akan terus terasah sehingga mampu meningkatkan keterampilan siswa dalam menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Berdasarkan penelitian terdahulu, beberapa kendala yang dihadapi peneliti lain adalah penerapan asesmen yang masih dilakukan secara manual, sehingga seluruh instrumen harus dicetak dan proses skoring dilakukan secara manual (Widyaningsih dkk., 2021). Selain itu, penggunaan butir soal uraian menyebabkan sebagian siswa mengalami kebingungan dan keraguan ketika harus menjawab pertanyaan yang menuntut jawaban terbuka serta keterampilan berpikir tingkat tinggi (Safari, 2019). Penerapan asesmen dengan metode *paper and pencil test* memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi variasi gaya belajar dan dinamika interaksi siswa, karena metode ini cenderung hanya mengukur aspek kognitif melalui tes tertulis dan kurang mampu menangkap aspek psikomotorik maupun afektif secara mendalam (Jüttner & Neuhaus, 2013).

Penelitian ini juga menghadapi sejumlah kendala dan tantangan, antara lain dalam tahap *Design* pada proses penyusunan butir soal yang mengintegrasikan gambar, karena memerlukan pemilihan gambar yang representatif dan sesuai dengan indikator soal. Selain itu, pada tahap *Develop* juga menghadapi tantangan yakni proses pengukuran hasil respon dan skoring yang dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu dan energi yang lebih besar.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pengembangan instrumen asesmen berbasis RPA untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

- a. Validitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Usaha dan Energi dalam kriteria valid berdasarkan hasil rata-rata validasi oleh tiga validator ahli dan pengguna.
- b. Reliabilitas instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Usaha dan Energi dalam kriteria tinggi, sehingga dapat dinyatakan konsisten dan layak digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik secara terpercaya.
- a. Daya pembeda butir Soal instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Usaha dan Energi sudah memiliki kriteria yang baik hingga sangat baik, sehingga mampu membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan rendah secara efektif.
- c. Taraf kesukaran instrumen asesmen berbasis *Real Picture Analysis* (RPA) dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi Usaha dan Energi menunjukkan bahwa butir soal memiliki sebaran kategori mudah, sedang, dan sulit secara proporsional, sehingga instrumen tergolong ideal untuk mengukur kemampuan peserta didik pada berbagai tingkat kemampuan.

5.2 Saran

1. Bagi pendidik, diharapkan instrumen asesmen berbasis RPA ini dapat menjadi alternatif solusi untuk inovasi dalam proses evaluasi dengan soal berindikator keterampilan berpikir tingkat tinggi.
2. Bagi peneliti lain, diharapkan penelitian ini dapat membantu pengembangan teknologi pendidikan terhadap penggunaan instrumen asesmen kemampuan

berpikir tingkat tinggi serta dapat digunakan sebagai referensi penelitian lebih lanjut.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, O. N., & Sudarti. (2021). Analisis Kemampuan Multirepresentasi Verbal dan Gambar pada Mahasiswa Pendidikan Fisika dalam Memahami Konsep Reaksi Inti Matahari. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(1), 29–38. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i1.1136>
- Amelia, N., & Erita, S. (2024). Eksplorasi Validitas dan Reliabilitas Soal Pemahaman Konsep dalam Asesmen Pembelajaran. *Jurnal Bima*, 2(1), 222–232.
- Amir, F., M, M., & Nur, A. A. S. (2024). Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik pada Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Fisika dan Pembelajarannya (Phydidactic)*, 6(2). <https://doi.org/10.31605/phy.v6i2.3653>
- An Nabil, N. R., Wulandari, I., Yamtinah, S., Ariani, S. R. D., & Ulfa, M. (2022). Analisis Indeks Aiken untuk Mengetahui Validitas Isi Instrumen Asesmen Kompetensi Minimum Berbasis Konteks Sains Kimia. *Paedagogia*, 25(2), 184–191. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v25i2.64566>
- Arsyad, M., Mujahiddin, & Syakhrani, A. W. (2016). The Efficiency of Using Visual Learning Media in Improving the Understanding of Science Concepts in Elementary School Students. *Indonesian Journal of Education*, 4(3), 1–23.
- Asnawati, Y., & Sutiah, S. (2023). Pengembangan Media Vidio Animasi Berbasis Aplikasi Canva Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Journal of Islamic Education*, 9(1), 64–72. <https://doi.org/10.18860/jie.v9i1.22809>
- Astrid, A., Hasanah, A., & Syafryadin. (2022). Integrating Higher Order Thinking Skills (HOTS) Into English Language Teaching for Elementary School Students: Teachers' Perspectives and Challenges. *3L: Language, Linguistics, Literature*, 28(3), 217–230. <https://doi.org/10.17576/3L-2022-2803-14>
- Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., & Rahayu, E. S. (2012). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains pada Materi Sistem Ekskresi. *Lembaran Ilmu Kependidikan*, 41(1), 39–43.
- Astuti, W. P., Prasetyo, A. P. B., & Rahayu, E. S. (2014). Pengembangan Instrumen Asesmen Autentik Berbasis Literasi Sains Pada Materi Sistem Ekskresi. *Journal UNNES*, 43(2), 94–102.
- Budiarso, A. S., Sutarto, & Rohmatillah, S. (2020). Analisis kemampuan siswa dalam menjelaskan fenomena IPA di sekitar lingkungan. *Webinar Pendidikan Fisika 2020*, 5(1), 27–32. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/fkip-epro/article/view/21699>
- Desiriah, E., & Setyarsih, W. (2021). Tinjauan Literatur Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Fisika Di SMA. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 7(1), 79. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4436>
- Doloksaribu, F., Lepa, A. A., & Triwiyono. (2025). Pelatihan Pembuatan Asesmen

- Penilaian Terintegrasi pada Guru - Guru IPA. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Cahaya Mandalika (Abdimandalika)*, 6(1), 29–40.
- Fadilah, I., & Kartini. (2019). Identifikasi Sikap Rasa Ingin Tahu Siswa Terhadap Pembelajaran Fisika Di MAN 1 Batanghari. *Sukma: Jurnal Pendidikan*, 3(2), 217–231. <https://doi.org/10.32533/03205.2019>
- Faiz, A., Putra, N. P., & Nugraha, F. (2022). Memahami Makna Tes, Pengukuran, Penilaian dan Evaluasi dalam Pendidikan. *Journal Education and Development*, 10(3), 492–495. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.972>
- Fischer, C., Bol, L., & Pribesh, S. (2011). An Investigation of Higher-Order Thinking Skills in Smaller Learning Community Social Studies Classrooms. *American Secondary Education*, 39(2), 5–27. <http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/recordDetail?accno=EJ925877>
- Hanna, D., Sutarto, & Harijanto, A. (2016). Model Pembelajaran Tema Konsep Disertai Media Gambar Pada Pembelajaran Fisika Di Sma. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(1), 23–29.
- Hidayat, D., Patria, G., & Eko, S. (2019). Aplikasi Pembelajaran Fisika untuk SMA Kelas X Berbasis Android. *JUPITER : Jurnal Penerapan Ilmu-ilmu Komputer*, 5(2), 11–15.
- Hidayati, A. R., Fadly, W., & Ekapti, R. F. (2021). Analisis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Materi Bioteknologi. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 34–48. <https://doi.org/10.21154/jtii.v1i1.68>
- Husin, V. E. R., & Billik, A. H. (2019). Identifikasi Konsep Fisika Pada Kearifan Lokal Anyaman Di Kabupaten Timor Tengah Selatan. *Jurnal Fisika : Fisika Sains dan Aplikasinya*, 4(2), 153–158. <https://doi.org/10.35508/fisa.v4i2.1828>
- Izzati, D. R., Bektiarso, S., & Supriadi, B. (2019). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning Disertai Concept Mapping Pada Materi Alat Optik Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 8, 281–287.
- Julianingsih, S., Rosidin, U., & Ismu Wahyudi. (2013). PENGEMBANGAN INSTRUMEN ASESMEN HOTS UNTUK MENGUKUR DIMENSI PENGETAHUAN IPA SISWA DI SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1, 59–68.
- Jüttner, M., & Neuhaus, B. J. (2013). Validation of a Paper-and-Pencil Test Instrument Measuring Biology Teachers' Pedagogical Content Knowledge by Using Think-Aloud Interviews. *Journal of Education and Training Studies*, 1(2), 113–125. <https://doi.org/10.11114/jets.v1i2.126>
- Kemendikbud. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring*. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Daring. <https://kbbi.kemdikbud.go.id/>
- Kokkonen, T., Lichtenberger, A., & Schalk, L. (2022). Concreteness fading in learning secondary school physics concepts. *Learning and Instruction*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2021.101524>
- Lamanepa, G. H., Maing, C. M. ., Mukin, M. U. J., & Naen, A. B. (2022). The Role of Visual Representation for High School Physics in Teaching of

- Classical Mechanics. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 8(1), 105–114. <https://doi.org/10.21009/1.08110>
- Limbach, B., & Waugh, W. (2022). Developing High-Level Thinking. *Journal of Instructional Pedagogies*, 125–143. https://doi.org/10.1142/9789811252617_0009
- Mansyur, Rasyid, H., & Suratno. (2019). *Asesmen Pembelajaran di Sekolah*. Pustaka Pelajar.
- Meryastiti, V., Rasyid Ridlo, Z., & Supeno. (2022). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran IPS Siswa SMP Negeri 1 Glenmore Kabupaten Banyuwangi. *Saintifika*, 24(1), 20–29. <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/STF>
- Mohamed, R., & Lebar, O. (2017). Authentic Assessment in Assessing Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 7(2), 466. <https://doi.org/10.6007/IJARBS/v7-i2/2021>
- Muliani, L., Jamaluddin, J., Bachtiar, I., & Sukarso, A. (2023). Profil Literasi Sains dan Kecenderungan Berpikir Kritis Peserta Didik SMPN di Kota Mataram. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(4), 2155–2164. <https://doi.org/10.29303/jipp.v8i4.1076>
- Munazar, T. H., & Qomarudin, A. (2021). Pengembangan Teknik dan Instrumen Asesmen Aspek Pengetahuan Berbasis Teknologi. *Bintang: Jurnal Pendidikan dan Sains*, 3(1), 34–59. <https://doi.org/10.30863/attadib.v2i1.1247>
- Murdani, E. (2020). Hakikat Fisika Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Filsafat Indonesia*, 3(3), 72–80. <https://doi.org/10.23887/jfi.v3i3.22195>
- Muris, P., & Otgaar, H. (2020). The Process of Science: A Critical Evaluation of more than 15 Years of Research on Self-Compassion with the Self-Compassion Scale. *Mindfulness*, 11(6), 1469–1482. <https://doi.org/10.1007/s12671-020-01363-0>
- Murwantini, S. (2022). Implementasi Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) dalam Pembelajaran. *BALANGA: Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 10(2), 49–54. <https://doi.org/10.37304/balanga.v10i2.8090>
- Nikat, R. F., Loupatty, M., & Zahroh, S. H. (2021). Kajian Pendekatan Multirepresentasi dalam Konteks Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 1(2), 45. <https://doi.org/10.52434/jpif.v1i2.1449>
- Oktaviana, J., Sutarto, S., & Mahardika, I. K. (2021). Paket Bahan Ajar Dengan Analisis Kejadian Riil Dalam Foto Dan Wacana Isu Dalam Pembelajaran Fisika Di SMA (Kajian Pada: Konsep Fluida Statis). ... *Pembelajaran Fisika*, 1, 230–234. <https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/23277>
- Oktharia, E., Rudibyani, R. B., & Sofia, E. (2017). Pengembangan Instrumen Asesmen Pengetahuan untuk Mengukur Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia*, 6(1), 74–85.
- Okyanida, I. Y., Mayanty, S., & Widiyatun, F. (2024). Analisis Butir Soal

- Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMAIT Nururrohmah Depok. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 15(1), 73–79.
<https://doi.org/10.26877/jp2f.v15i1.17057>
- P. LIBAO, N. J. et al. (2016). Science learning motivation as correlate of students' academic performances. *Journal of Technology and Science Education*, 6(3).
<https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/231/228>
- Permatasari, A. D. A., Handayani, R. D., Siswati, B. H., & Bachtiar, A. A. (2023). Effectiveness Test Digital Assessment based Moodle as a Digital Assessment Instrument for Measuring Science Literacy Skills for Junior High School Students. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 13(1), 220–232.
<https://doi.org/10.26740/jpps.v13n1.p220-232>
- Pramesti, N. K. A., & Riastini, P. N. (2023). Professional Status: Teachers' Difficulties in Compiling Questions Based on Higher Order Thinking Skills. *International Journal of Elementary Education*, 7(3), 516–523.
<https://doi.org/10.23887/ijee.v7i3.61625>
- Putri, A. N. L., Sutarto, S., Wahyuni, D., Indrawati, I., & Wicaksono, I. (2023). Real Picture Analysis Modules: Empowering Critical Thinking in Science Education. *Advances and Challenges in Science and Technology Vol. 5*, 68–83. <https://doi.org/10.9734/bpi/acst/v5/6128e>
- Rizaldi, D. R., & Fatimah, Z. (2024). Analysis of Various Contexts of Difficulties Experienced by Students in Learning Physics. *Physics Education Research Journal*, 6(2), 103–108. <https://doi.org/10.21580/perj.2024.6.2.14122>
- Roqobih, F. D., Sudiby, E., Subekti, H., Purnomo, A. R., & Rosdiana, L. (2024). Pendampingan Implementasi Assessment for Learning dalam Mewujudkan Pembelajaran Berdiferensiasi pada Kurikulum Merdeka. *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 8(3), 755–762.
<https://doi.org/10.29407/ja.v8i3.23458>
- Safari. (2019). *Pengaruh Kebiasaan Siswa Menjawab Soal Uraian Terhadap Hasil UN 2018*. <http://ijeajournal.kemdikbud.go.id>
- Sari, A. L., Parno, & Taufiq, A. (2018). Pemahaman Konsep dan Kesulitan Siswa SMA pada Materi Hukum Newton. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(10), 1323–1330.
<http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11663>
- Serway, R. A., & Jewett Jr, J. W. (2014). *Physics for Scientists and Engineers with Modern Physics, Ninth Edition*. Mary Finch.
- Solano-Flores, G., Wang, C., & Shade, C. (2016). International Semiotics: Item Difficulty and the Complexity of Science Item Illustrations in the PISA-2009 International Test Comparison. *International Journal of Testing*, 16(3), 205–219. <https://doi.org/10.1080/15305058.2015.1099534>
- Suseno, N. (2014). Pemetaan Analogi Pada Konsep Abstrak Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2). <https://doi.org/10.24127/jpf.v2i2.118>
- Sutarto. (2005). Buku Ajar Fisika (BAF) Dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) Sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika. *Jurnal*

Pendidikan dan Kebudayaan, 11(54).

- Suwarto. (2022). *Pedagogik Ilmu Pengetahuan Alam*. Lakeisha.
- Syawaludin, A., Gunarhadi, & Rintayati, P. (2019). Enhancing elementary school students' abstract reasoning in science learning through augmented reality-based interactive multimedia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(2), 288–297. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i2.19249>
- Tawil, M., & Tampa, A. (2024). Pelatihan Lesson Study Berorientasi Profil Pelajar Pancasila untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Bagi Guru SMAN 10 Makassar. *Naggroe: Jurnal Pengabdian Cendikia*, 2(11), 1–13.
- Villarroel, V., Boud, D., Bloxham, S., Bruna, D., & Bruna, C. (2020). Using principles of authentic assessment to redesign written examinations and tests. *Innovations in Education and Teaching International*, 57(1), 38–49. <https://doi.org/10.1080/14703297.2018.1564882>
- Wakhidyah, S. H., Supriadi, B., & Anggraeni, F. K. A. (2023). Analysis of High-Order Thinking Skills of High School Students in Solving Problems Related to Temperature and Heat. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 9(1), 70–77. <https://doi.org/10.29303/jpft.v9i1.4778>
- Wicaksono, I., Sutarto, S., & Marzuki, I. (2019). Pengembangan LKM Berbasis MC-GP Menggunakan CAT Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Konstan - Jurnal Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 4(1), 42–48. <https://doi.org/10.20414/konstan.v4i1.33>
- Widyaningsih, S. W., Yusuf, I., Prasetyo, Z. K., & Istiyono, E. (2021). The development of the hots test of physics based on modern test theory: Question modeling through e-learning of moodle lms. *International Journal of Instruction*, 14(4), 51–68. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.1444a>
- Wilson, L. O. (2016). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised Understanding the New Version of Bloom's Taxonomy. *The Second Principle*, 1–8.
- Zahriah, Z., Annisa, F., Ahmad, N. H. B., & Fahira, A. (2025). Design and validation of a diagnostic test instrument for identifying misconceptions in basic physics. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 11(1), 1. <https://doi.org/10.31764/orbita.v11i1.27782>
- Zainal, N. F. (2020). Pengukuran, Assessment dan Evaluasi dalam Pembelajaran Matematika. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 8–26.